



**Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès**  
**Faculté de Technologie**  
**Département des énergies et du génie des procédés**



*Anticipation et prévention  
des risques et des dangers industriels  
dans les unités de fabrication  
en génie des procédés*

Polycopié rédigé par

**Dr. Nadia RAMDANI**

**Maître de conférences au Département des énergies et du génie des procédés**  
**Faculté de Technologie**  
**Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès**

**Année Universitaire 2021/2022**

## *Préambule*

Ce polycopié destiné aux étudiants du département des énergies et du génie des procédés voire même des autres spécialités a pour objectifs de compléter leur formation dans le domaine de la sécurité industrielle, qui englobe les risques et les dangers que peuvent engendrer l'environnement et les circonstances du travail sur site.

Cette discipline est un peu négligée par la pédagogie lors du cursus universitaire alors qu'elle est d'une importance primordiale et incommensurable. Nous proposons alors ce document simplifié et court par rapport à une documentation très fournie des grands auteurs dans ce domaine et sur les sites du net.

L'étudiant n'aura alors pas la lassitude de le lire d'un seul trait tout en captant l'essentiel de la discipline car étant très développée. Nous avons choisi de composer ce document en l'agencant par 3 chapitres choisis parmi tant d'autres.

La fiabilité d'un système, d'un process ou d'un équipement ne cesse de diminuer avec le temps provoquant des situations critiques d'insécurité (accidents, incendies, explosions, émanations etc.) renforcée par le stress, la fatigue et les risques psycho-sociaux des individus lassés par la routine et les problèmes personnels.

Il est urgent donc de rétablir coûte que coûte les conditions de stabilité et de bon fonctionnement en assurant une maintenance des équipements et en créant des situations de bien-être des intervenants.

Trois niveaux d'intervention sont décrits par plusieurs auteurs et que nous avons développé dans ce document, à savoir :

- Analyse contextuelle (*avant l'accident*) permet d'étudier les différents facteurs favorisant la production de l'erreur humaine à l'origine de l'accident.

- Analyse cognitive (*pendant l'accident*) vise à identifier les erreurs humaines relatives au processus cognitif humain mis en jeu face à une situation d'insécurité donnée.

- d'analyse comportementale (*après l'accident*) s'attache à évaluer les conséquences d'une action erronée en termes de dommage sur l'homme, sur l'environnement et sur le système.

# *Introduction*

Des risques et les dangers en industrie dans les unités de fabrication de produits finis ou semi-finis ainsi que dans les usines de transformations de matières premières peuvent être provoqués par deux causes principales, à savoir, des catastrophes naturelles (Avalanches, éboulements, séismes, volcans, tempêtes, etc.) ou par des causes purement technologiques (explosions, ruptures de structures, émanations de produits chimiques, fuites nucléaires et autres).

Dans ce document, nous n'allons pas aborder les risques et les dangers provoqués par les catastrophes naturelles, qui, généralement l'homme ne peut rien faire pour les éviter ou même les prévoir dans certains cas. Plutôt, nous allons orienter nos explications aux étudiants du **Département des énergies et du génie des procédés** sur les risques et les dangers dans le domaine technologique et essentiellement dans le secteur des applications de la chimie-physique et de la transformation des matières premières.

Cela englobe plusieurs branches des différentes sciences comme le génie des réactions chimiques, la science de la chaleur, l'étude des mélanges, les échanges solides-fluides, la chimie organique et inorganique, la mécanique des fluides, et la liste reste non-exhaustive.

Si nous abordons ce sujet, c'est parceque les risques et les dangers dans les unités en génie des procédés provoquent des conséquences extrêmement graves et causent des accidents corporels handicapants voire même des décès de personnes. Pour éviter ou au moins minimiser cela, nous citons 3 typologies qui se combinent entre elles :

**\* Les effets purement chimiques :**

Ils sont provoqués par plusieurs causes telles les attaques chimiques cutanées, les inhalations des gaz toxiques et des fumées de combustion, ainsi que la radio activé des substances nucléaires.

**\* Les effets essentiellement mécaniques :**

Causés essentiellement par des explosions, des implosions, des déflagrations, des détonations, des ondes de chocs, des ruptures de structures et autres provoquées par des dépassements des limites de résistance des matériaux des équipements qui outillent les machines et dispositifs des usines et unités du génie des procédés.

**\* Les effets particulièrement thermiques :**

Ces effets sont généralement la conséquence des 2 premiers effets préalablement cités, cela consiste à un dégagement de chaleur intense provoquant la transformation, la destruction, la fusion des parties des machines et équipements des usines en génie des procédés, tous domaines confondus, médicamenteux, alimentaire, chimique ou autres.

En plus de ce qui a été cité ci-dessus, d'autres conséquences indirectes sont à signaler touchant les biens et les personnes, comme la contamination des sols et sous-sols, la pollution de l'environnement et la défiguration du relief.

Etant donné que le risque zéro n'existe à cause des imprévus, voire même des négligences ou des incompétences du personnel travaillant sur site, dans ce qui suit, nous allons décrire certains principaux risques et dangers qui peuvent apparaître ici et là dans le domaine chimique (Etant la spécialisation de nos étudiants), et citer certains comportements

préventifs de contrôle, de maintenance et d'entretien pouvant entraîner un fonctionnement sans incidents ; il y a eu lieu ici d'anticiper et de prévenir !

# Chapitre 1

## Analyse des risques industriels

Dans ce chapitre, nous allons voir, comment 2 facteurs (conditions sine qua non), à savoir la présence en même temps, d'un être humain sur site de travail et d'un agent chimique, peut engendrer une situation dangereuse de risque chimique ou carrément d'incidents dangereux. On peut décrire cela suivant 4 étapes essentielles citées dans la plupart des ouvrages d'imminents auteurs traitant cela, à savoir :

- ✓ Dépistage, détection et délimitation du lieu l'incident,
- ✓ Reconnaissance, exploration et investigation du type de l'incident,
- ✓ Evaluation approximatif de l'incident,
- ✓ Et enfin classification de l'incident.



**Figure 1** : Double explosions du port de Beyrouth due à la négligence lors du stockage du Nitrates d'ammonium

**Source** : [search ?q=explosion+port+beyrouth&xsrf=APq-WBvjX8s9eYWU74dZTIAbFVIJAA2F-w:1645033593759&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj-jf\\_X44T2AhWryoUKHbubAtIQ\\_AUoAnoECAIQBA&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=DpHFAeWzpiSJBM](https://www.google.com/search?q=explosion+port+beyrouth&xsrf=APq-WBvjX8s9eYWU74dZTIAbFVIJAA2F-w:1645033593759&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj-jf_X44T2AhWryoUKHbubAtIQ_AUoAnoECAIQBA&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=DpHFAeWzpiSJBM)

## **1.1 Dépistage, détection et délimitation du lieu l'incident :**

Délimiter le lieu, revient à préciser et à classer le type de la structure où s'est passé l'incident (incendie, inondation, éboulement, explosion chimique, séismes, inhalation etc.) que ce soit une usine, un atelier, un bâtiment, un laboratoire de recherche ou autres. Cela est très important pour agir et remédier aux conséquences enregistrées, qu'elles soient matérielles ou physiques. Cette étape est relative, car chaque incident a ses spécificités et ne sont valables que pour un ensemble de critères bien définis au préalable ; il ne faut avoir dans ces cas ni oublis, ni sortir du contexte de l'incident. Les niveaux estimés, que ce soit d'exposition, de gravité, de probabilité ou de priorité, ne sont pas transposables d'un ensemble à un autre. La prévention autonome et propre à l'incident ne s'applique pas forcément à un autre cas, surtout si ce sont 2 différents types d'incidents. Une démarche pluriannuelle effectuée préalablement au niveau d'un site aide à faire une analyse correcte une fois que l'incident s'est produit.

Il s'agit donc de repérer un risque d'incident et détecter tous les paramètres et les agents qui peuvent provoquer des situations dangereuses par des observations rigoureuses de tout le personnel intervenant sur site en analysant le comportement du travail des personnes et en repérant des équipements, les moyens et les outils susceptibles de provoquer les incidents au cas où ils sont inconsciemment mal utilisés. De plus, lors des interventions dans un métier industriel quelconque, il faut prendre l'habitude de détecter les risques et les dangers dans les comportements et les gestes des intervenants. A titre d'exemple en génie des procédés, les opérateurs n'aperçoivent pas le danger lors des contacts et les expositions aux produits dangereux, irritants, indolores, et incolores, alors que ces produits chimiques sont extrêmement dangereux.

Un travail collectif en groupes et en équipes est d'une grande importance car un risque d'un incident peut facilement être remarqué par une personne ou par une autre lors des interventions. Les personnes intervenant sur site ont toujours en mémoire une situation perçue comme dangereuse si elles l'ont vécue sur le même lieu ou même ailleurs, d'où une diminution de risque. Les tâches accomplies par les ouvriers sont diverses d'une situation à une autre et varient dans le temps. Les travaux peuvent être habituels ou bien occasionnels, rares ou exceptionnels, c'est ce qui différencie les situations de dangers. Nous pouvons citer, que lors d'une intervention de maintenance, certaines situations peuvent être très importantes pour la rentabilité de l'unité de production, d'autres comme annexes et moindres, telles les nettoyages, les réglages et autres. Dans une situation ou dans une autre, et afin de diminuer les risques, il faut élaborer une liste des actions à faire pendant l'intervention en citant les risques susceptibles d'apparaître lors de chaque phase. Les spécialistes de la sécurité évoquent souvent 3 méthodes de listage :

### **1.1.1 Méthode de suivi direct de l'opérateur :**

En suivant l'opérateur lors d'une première intervention, les responsables accompagnés de préférence d'un groupe de personnes mentionnent au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les risques susceptibles d'apparaître en observant et en questionnant les intervenants et en faisant très attention de ne pas oublier les détails et les actions rares. Le phasage des opérations accompagnées des éventuels risques ne doit pas être ni trop précis et trop explicite comme par exemple, déposer la fiole, utiliser la clé à fourche de 14, ou même mélanger le tout jusqu'à que..., ni trop flou et indéterminé, comme par exemple, préparer

l'opération ... Ces détails doivent faire l'objet d'un enregistrement informatique. Voici un exemple simple de listage :

**Tâche :**

- Réalisation d'un mélange de produits (*Faire attention à leur inhalation et aux contacts directs*)

**Phases :**

- Vérification de l'état du réacteur chimique (*Vérification visuelle rapide extérieure et intérieure*)
- Déchargement d'un produit P1 et P2 (*Utilisation des moyens de protection*)
- Pesée du produit P1 (*Eloigner le produit de toute source de chaleur*)
- Pesée du produit P2 (*Mêmes protections*)
- Introduction du produit P1 dans le réacteur chimique (*Utiliser les moyens techniques adéquats de transfert*)
- Introduction du produit P2 dans le réacteur chimique (*Mêmes remarques*)
- Surveillance du mélange (*Surveiller la réaction chimique*)
- Vidange du réacteur (*Utiliser les moyens techniques adéquats de transfert*)
- Nettoyage du réacteur (*Nettoyage profond du réacteur pour les prochaines utilisations*)

**1.1.2 Méthode du procédé délimité :**

Cela consiste à circonscrire un procédé bien défini, contempler et étudier les opérations des intervenants à chaque phase. Cela se résume à mentionner l'ensemble des opérations successives, des produits utilisés, du matériel disponible, un mode opératoire bien tracé et une technique

bien conçue. Comme l'homme reste dans tout ça à l'intérêt de la démarche, ne pas oublier de mentionner avec détails ses interventions en le préservant de toute difficulté préalable. Il faut que cette méthode fasse apparaître une rédaction claire et détaillée du procédé surtout au niveau des petites et moyennes entreprises car on a tendance à ne pas le faire à ce niveau-là. Les phases mineures ne doivent pas être négligées ici aussi, tels les nettoyages, les pesées, l'utilisation de l'emballage etc. Dans le procédé, il faut prévoir que plusieurs variantes peuvent exister essentiellement lorsqu'il y a un dysfonctionnement ; il y a alors des écarts bien visibles dans les modes opératoires. En tenant compte de cela, un gain de productivité entraînera un gain en sécurité. Ci-dessous un exemple simple de cette méthode :

**Procédé :**

❖ Dépôt d'une couche par projection thermique (*Méthode de recouvrement d'une pièce physico-chimique*)

**Phases :**

- ❖ Réception de la pièce à couvrir et sa vérification (*Faire attention à la manutention des pièces de grandes dimensions*)
- ❖ Rectification de la pièce (*Obtention d'une certaine rugosité de surface, doit se faire par un opérateur spécialisé en usinage pour éviter les risques d'accident*)
- ❖ Montage sur support de projection thermique (*Utilisation de tablier, casque, lunette etc.*)
- ❖ Opération de décrassage et décapage (*Opération mécano-physico-chimique nécessitant des moyens de sécurité adéquats mentionnés sur les prospectus des machines utilisées*)

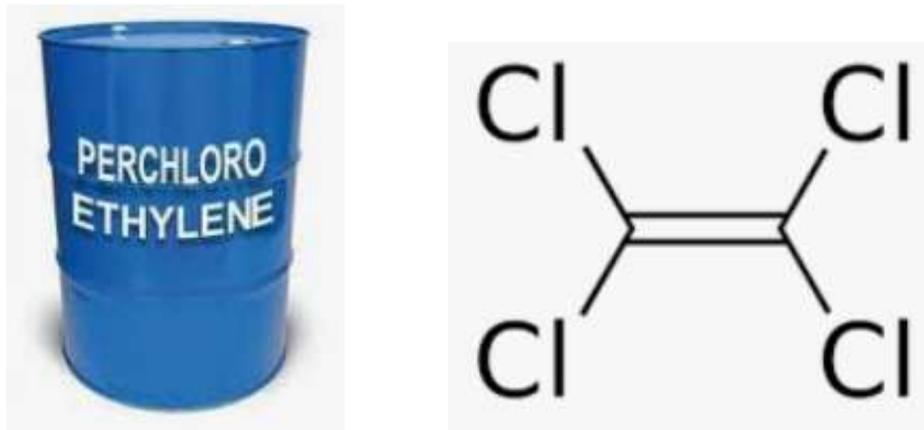
- ❖ Projection de la poudre par la méthode HVOF Hight Velocity Oxygène/Fuel (*Utilisation de tablier, casque, lunette etc.*)
- ❖ Lessivage, vaporisation et stockage.

### **1.1.3 Méthode du suivi de l'agent chimique :**

Dans cette méthode que nous détaillons plus que les autres, au lieu de délimiter dans une zone un procédé déterminé ou de suivre dans ses actions un opérateur d'intervention et de maintenance, on suit un agent (produit) chimique le long de sa présence dans tout le processus du début jusqu'à sa fin, c'est-à-dire soit sa disparition, soit sa transformation afin de borner et limiter les situations et les conditions de travail dans lesquelles il s'y trouve. Un bilan matière est facilement élaboré dans cette méthode à l'inverse des 2 premières, ce qui fait d'elle riche en informations. Elle permet de faire plusieurs découvertes le long des investigations ou à la rigueur de poser des questions sur certaines situations de sécurité du personnel. Le bilan matière permet avant tout de pointer la quantité du produit en question à l'entrée, c'est-à-dire à l'achat, et finit par son pointage à la sortie en passant par toutes les situations possibles, c'est-à-dire prendre en compte que le produit est une matière première au début et suivre sa disparition et sa transformation toute à la fin ; les dispositions de sécurité et de mise en garde à prendre se fait alors au fur et à mesure des étapes traversées par le produit. Mais les réactions chimiques se font rarement avec un rendement de 100 %, de sorte qu'une partie du produit engagé se retrouve inchangée dans le milieu réactionnel. Si sa quantité peut être déterminée, elle viendra participer au bilan. La quantité qui n'est pas retrouvée est automatiquement présente dans un rejet, tel que des eaux mères, des lavages, des phases liquides ou solides issues de filtrations, distillations, etc. Le rejet peut être aérien, sous forme

de vapeurs, gaz ou poussières. S'il n'est pas capté, il faut évaluer sa quantité. Mais quel que soit le traitement d'un rejet, il y a production d'un déchet ultime qui constitue la sortie finale, à comptabiliser à côté des substances et préparations produites. C'est ce qui fait que cette méthode est la plus juste et la plus complète, mais demeure très difficile à réaliser avec précision et justesse. Ci-dessous un exemple simple de cette méthode :

**Agent chimique (Exemple) :** Le tétrachloroéthylène (solvant), composé organique volatil est surtout utilisé pour le nettoyage à sec de tissus et pour dégraisser des métaux. Il est visé dans un tableau de maladies professionnelles en raison des effets sur la santé.



**Figure 2 :** Conditionnement et formule de l'agent chimique considéré

**Source :** [search ?q=Perchloréthylène&xsrf=APqWBtt9cJM1S5tvSbPpn3nLt97wcG3Kw:1645263863549&tbm=isch&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=Sod1V3FDJx5ojM%252C0XkqycDL7\\_FVgM%252C%252Fm%252F01k2cv%253BS5rMYw1gxovNHM%252CdyuymKEwq6\\_MjM%252C\\_%253BC2VjUmBzZNptnM%252CpoBpweMRxsRzIM%252C\\_%253BEMxRFzD56rU4M%252Cxjt8XkD4VNqvRM%252C\\_%253BIM4vnNCHJcxPGM%252Co15OFPgPQoBWxM%252C\\_&usg=AI4\\_kQ7pG6FXuNPYopZ5bcyKonWvsHZ9g&sa=X&ved=2ahUKEwisnJfBvYv2AhXK7rsIHSdhAwcQ\\_B16BAgUEAE](https://www.google.com/search?q=Perchloréthylène&xsrf=APqWBtt9cJM1S5tvSbPpn3nLt97wcG3Kw:1645263863549&tbm=isch&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=Sod1V3FDJx5ojM%252C0XkqycDL7_FVgM%252C%252Fm%252F01k2cv%253BS5rMYw1gxovNHM%252CdyuymKEwq6_MjM%252C_%253BC2VjUmBzZNptnM%252CpoBpweMRxsRzIM%252C_%253BEMxRFzD56rU4M%252Cxjt8XkD4VNqvRM%252C_%253BIM4vnNCHJcxPGM%252Co15OFPgPQoBWxM%252C_&usg=AI4_kQ7pG6FXuNPYopZ5bcyKonWvsHZ9g&sa=X&ved=2ahUKEwisnJfBvYv2AhXK7rsIHSdhAwcQ_B16BAgUEAE)

### Phases :

- ❖ Livraison en fûts de 100 L ou 200 L (*S'assurer de l'étanchéité parfaite*)
- ❖ Stockage de l'agent dans le local (*Endroit aéré, loin des sources de chaleur qui accentue son évaporation*)

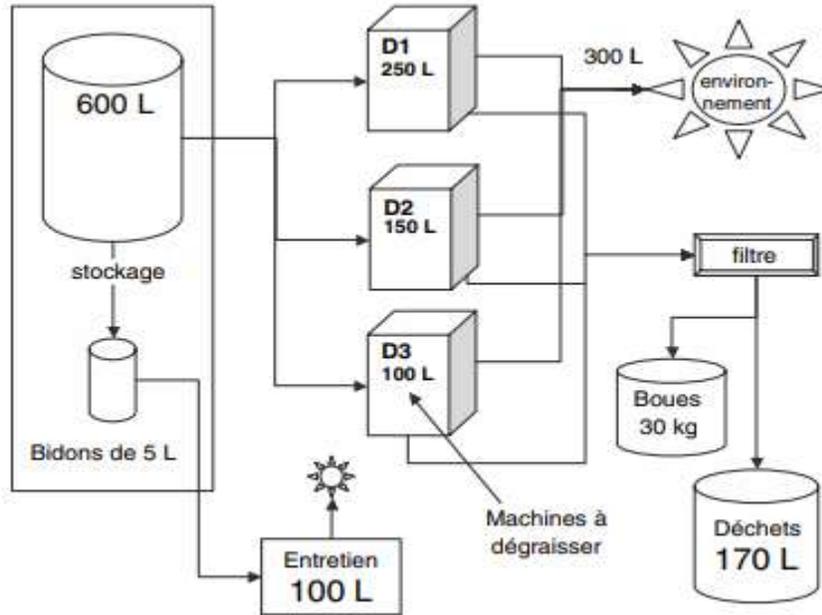
- ❖ Transfert du fût vers la machine de dégraissage (*Eviter l'inhalation et le contact, protéger les yeux en raison de sa volatilité et de son évaporation*)
- ❖ Remplissage des bidons pour utilisation courage de nettoyage (*Utilisation d'une pompe manuelle ou automatique pour éviter le contact avec l'eau*)
- ❖ Filtration du produit utilisé puis stockage des impuretés dans des récipients adéquats (*Les impuretés sont toujours souillées du produit et demeurent cancérigènes*)
- ❖ Expédition des fûts du produit utilisé (*Leur stockage prolongé multiplie les risques d'incendie et d'explosion*)
- ❖ Expédition des fûts remplis de boues (*Ces impuretés demeurent inflammables, à l'inverse du produit qui demeurent ininflammable*)

Des risques augmentés de cancers du foie et de leucémies ont été constatés dans des études animales. Plusieurs études épidémiologiques ont observé des risques augmentés de cancer de l'œsophage, du cancer du col de l'utérus, et de lymphomes non hodgkiniens en lien avec des expositions professionnelles au trichloréthylène, bien que d'autres facteurs de risque tels que le tabac, l'alcool ou l'exposition à d'autres solvants n'aient pas été pris en compte dans ces études. La mise à jour d'une de ces études a mis en évidence chez 1708 employés de pressings une association statistiquement significative entre leur exposition professionnelle au Trichloréthylène et une augmentation du risque de certains cancers (langue, œsophage, vessie, intestin, poumons). Une revue de la littérature a en revanche montré en 2003 que les résultats des différentes études sur l'exposition professionnelle au trichloréthylène et le risque de cancers étaient incohérents et ne permettaient donc pas de conforter l'hypothèse selon laquelle l'exposition professionnelle au trichloréthylène serait un facteur de risque de cancer. Au niveau européen, le trichloréthylène est classé nocif et cancérigène possible de catégorie 3 (directive 1999/45/CE), c'est-à-dire comme « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles et toxiques pour l'environnement. Des effets sur la reproduction ont été rapportés chez des travailleurs de pressings exposés au trichloréthylène, tels que des troubles du cycle menstruel, des effets sur la fertilité, des malformations congénitales et un risque plus élevé d'avortement spontané.

Source : <https://www.cancer-environnement.fr/320-Perchloroethylene.ce.aspx>

**Tableau 1** : Exemple d'un bilan entrées-sorties de l'agent chimique

<b>Entrées</b>	<b>Utilisations</b>	<b>Quantités</b>	<b>Sorties</b>	<b>Nature</b>
200	Machines	300	150	Evaporation
200	Idem	100	150	Nettoyage
200	Idem	100	150	Destruction
	Idem	100	150	Boues



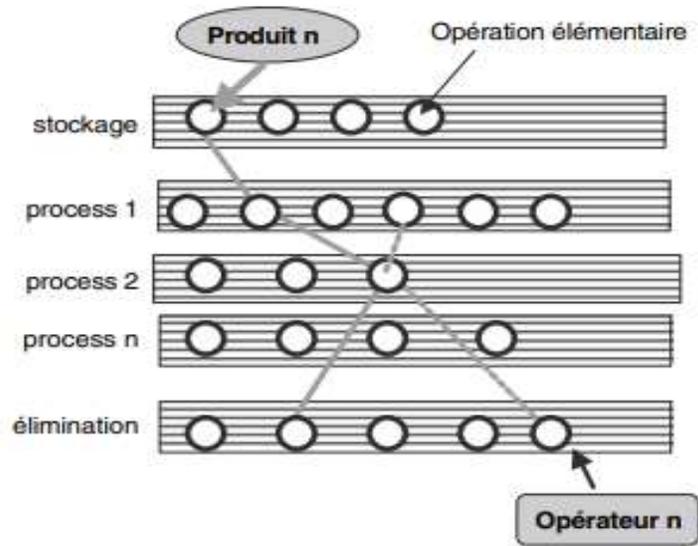
**Figure 3** : Schéma résumant l'exemple des phases de la 3<sup>ème</sup> méthode  
 Source (rectifiée) : Users/K/Desktop/Accidents industriels%20(1).pdf

#### 1.1.4 Critères de la sélection de la méthode de repérage des risques :

La sélection de la méthode se base sur la grandeur de l'entreprise, de son activité, des moyens utilisés, des produits fabriqués et bien d'autres critères secondaires. L'idéal et d'une façon générale, la 3<sup>ème</sup> méthode étant la meilleure puisqu'elle englobe beaucoup d'informations et présentes maintes avantages.

Cela n'empêche pas d'utiliser les 2 autres en même temps pour aboutir à des résultats très fiables. La méthode "procédé" est appliquée souvent lorsqu'on est devant un processus de fabrication relativement compliqué. Par contre, lorsque nous nous trouvons devant un faible effectif d'une entreprise, la méthode de suivi direct de l'opérateur est conseillée.

Le schéma ci-dessous peut nous faire comprendre le repérage des risques industriels par croisement des méthodes.



**Figure 4 :** Repérage des risques par croisement  
 Source (rectifiée) : Users/K/Desktop/Accidents industriels%20(1).pdf

Le tableau 2 ci-dessous, montre ce que les 3 méthodes apportent comme informations spécifiques se basant sur **Qualité-Santé-Environnement**.

### 1.2 Reconnaissance, exploration et investigation du type de l'incident :

Les risques industriels peuvent être classés selon qu'ils sont, ils ont cités dans la plupart des ouvrages ou sites internet, nous choisissons cette source et portons intégralement ce qu'il comporte :

❖ **Mécaniques** : Heurts par les parties mobiles en mouvement des machines, écrasement par des chutes d'objets ou des véhicules, coupures et perforations par les outils de travail, projections de particules solides (copeaux de métal, de bois, de roche) ou de matière incandescente, contraintes posturales et visuelles et gestes répétitifs

**Tableau 2 : Spécificités des 3 méthodes**

Caractéristiques	Types d'approche		
	Suivi direct	Procédé délimité	Agent chimique
<b>Contenu</b>	Détail des actions des hommes au cours de leur temps de travail	Ensemble des modes opératoires, des matériels et des produits nécessaires à une production ou une technique	Devenir du produit tout au long de sa présence dans l'entreprise
<b>Point clé</b>	Recueillir l'activité réelle	Décrire tout ce qui est déterminant	Bilan matière complet
<b>Difficultés</b>	En faire un relevé exhaustif Inclure les dépannages et rattrapages	Décrire les variantes possibles Inclure les phases annexes et transitoires	Connaître les consommations par poste Inclure les pertes imperceptibles et les déchets
<b>Intérêt pour l'entreprise</b>	Gestion du temps de travail	Exigence de précision S'inscrit dans une démarche d'assurance qualité Peut conduire à des gains de productivité	Connaissance des pertes Gestion claire des matières premières
<b>Intérêt pour l'évaluation des risques</b>	Identification claire des risques	Niveau de risque comparé des procédés	Aide pour la protection de l'environnement Présélection des plus grands risques

Source : Users/K/Desktop/Accidents industriels%20(1).pdf

❖ **Physiques** : Vibrations produites par les engins, niveau sonore trop élevé, température trop forte ou trop basse, intempéries pour les travaux extérieurs (humidité, vent...), niveau d'éclairement, qualité de l'air sur le lieu de travail (poussières ...), courant électrique, incendie et explosion ...



**Figure 5 : Chute d'une grue dans un chantier**

Source : [search?q=incident+m%C3%A9canique%2C+chute+d%27une+grue&tbm=isch&ved=2ahUKEwiyzN6Jloz2AhUPQh oKHU5eCy8Q2cCegQIABAA&oeq=incident+m%C3%A9canique%2C+chute+d%27une+grue&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzoHCCMQ 7wMQJ1CGGFjTRmDrVWgAcAB4AIAB6AGIAfwakgEGMC4xMy42mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scien t=img&ei=1hgRYrKJAY-Eac68rfGC&bih=526&biw=1093](https://www.google.com/search?q=incident+m%C3%A9canique%2C+chute+d%27une+grue&tbm=isch&ved=2ahUKEwiyzN6Jloz2AhUPQh oKHU5eCy8Q2cCegQIABAA&oeq=incident+m%C3%A9canique%2C+chute+d%27une+grue&gs_lcp=CgNpbWcQAzoHCCMQ 7wMQJ1CGGFjTRmDrVWgAcAB4AIAB6AGIAfwakgEGMC4xMy42mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scien t=img&ei=1hgRYrKJAY-Eac68rfGC&bih=526&biw=1093)



**Figure 6 : Inondation d'une usine chimique**

Source : [search?q=inondation+d%27une+usine&xsrf=APq-WBuMwZVmirQNnGejDbK6mB9eX9b2RA:1645288300362&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjRh8jF mIz2AhUS3hoKHY64A08Q\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=V011Bt95p0xbeM](https://www.google.com/search?q=inondation+d%27une+usine&xsrf=APq-WBuMwZVmirQNnGejDbK6mB9eX9b2RA:1645288300362&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjRh8jF mIz2AhUS3hoKHY64A08Q_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=V011Bt95p0xbeM)

❖ **Chimiques** : Exposition à des substances chimiques par inhalation, ingestion ou contact cutané, produits gazeux, liquides ou solides, cancérigènes, mutagènes, toxiques, corrosifs, irritants, allergisants...



**Figure 7 : Allergie cutanée par exposition chimique**

Source : [search?q=allergies+cutanées&szsrf=APq-](https://www.google.com/search?q=allergies+cutanées&szsrf=APq-WBu9ELPdvevmvbf8QT_taTsWxlavKA:1645288587092&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjLqQTOMYz2AhUki_OHHZj1AOUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgcr=OhI3o4I1gIUMOM)

[WBu9ELPdvevmvbf8QT\\_taTsWxlavKA:1645288587092&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjLqQTOMYz2AhUki\\_OHHZj1AOUQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgcr=OhI3o4I1gIUMOM](https://www.google.com/search?q=allergies+cutanées&szsrf=APq-WBu9ELPdvevmvbf8QT_taTsWxlavKA:1645288587092&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjLqQTOMYz2AhUki_OHHZj1AOUQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgcr=OhI3o4I1gIUMOM)

❖ **Biologiques** : exposition à des agents infectieux (bactériens, parasitaires, viraux, fongiques) et allergisants par piqûre, morsure, inhalation, voie cutanéomuqueuse ...

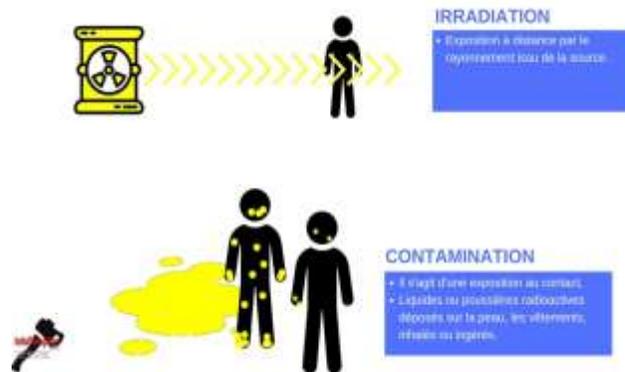


**Figure 8 : Exposition au sang dans les infirmeries d'unités**

Source :

[search?q=accident+d%27exposition+au+sang+dessin&tbn=isch&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjL0obRmoz2AhVk7OAKHWAAA3MQrNwCKAB6BQgBELEB&biw=1079&bih=526#imgcr=PoioIWhNq41U3M](https://www.google.com/search?q=accident+d%27exposition+au+sang+dessin&tbn=isch&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjL0obRmoz2AhVk7OAKHWAAA3MQrNwCKAB6BQgBELEB&biw=1079&bih=526#imgcr=PoioIWhNq41U3M)

❖ **Radiologiques** : existence de radiations ionisantes et radioéléments, de rayonnements laser, de radiations UV (Ultra-violet) et IR (Infra rouge), rayonnements électromagnétiques divers...



**Figure 9** : Contamination et radiation du sang et cellules de l'humain

Source : [search?q=risques+radiologiques&sxsrf=APq-WBu3bzWNZKWMel9nMO7yjN8p5NqmNg:1645289253483&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi6gYaMnIz2AhXthv0HHQU\\_ABgQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=SCXwN11EQpimzM](https://www.google.com/search?q=risques+radiologiques&sxsrf=APq-WBu3bzWNZKWMel9nMO7yjN8p5NqmNg:1645289253483&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi6gYaMnIz2AhXthv0HHQU_ABgQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=SCXwN11EQpimzM)

❖ **Psychologiques** : agression physique ou verbale sur le lieu de travail par un client /élève/patient, harcèlement moral ou sexuel par un supérieur hiérarchique, stress managérial, charges mentales excessives (travail permanent sur écran ...) ...



**Figure 10** : Stop aux agressions physiques dans les unités

Source : [search?q=agression+physiques&sxsrf=APq-WBsdpVcGyMAGioCu79rAsC96s9JWPg:1645289618535&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK8o66nYz2AhX6gv0HHYHrBYoQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=-Fv\\_wPsBdcSIXM](https://www.google.com/search?q=agression+physiques&sxsrf=APq-WBsdpVcGyMAGioCu79rAsC96s9JWPg:1645289618535&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjK8o66nYz2AhX6gv0HHYHrBYoQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=-Fv_wPsBdcSIXM)

Tous ces exemples de risques handicapants ou mortels se rencontrent dans des situations différentes entre les personnes sur sites et les facteurs accidentels chimiques, physiques ou autres. Les phases et les actions observées préalablement servent à prendre les précautions nécessaires lors des interventions. Il faut cibler des précisions dans

l'évaluation qui diffèrent d'un risque à un autre tels que l'exposition, les situations dangereuses, les événements dangereux, la présence d'éléments dangereux, les stockages médiocres et bien d'autres. Du côté chimique, les risques présentent une spécificité qui se résume à une coïncidence d'expositions ou de situations dangereuses entre les agents chimiques et les intervenants sur site. Les informations et les éclaircissements des actions et des phases diffèrent d'un risque à un autre :

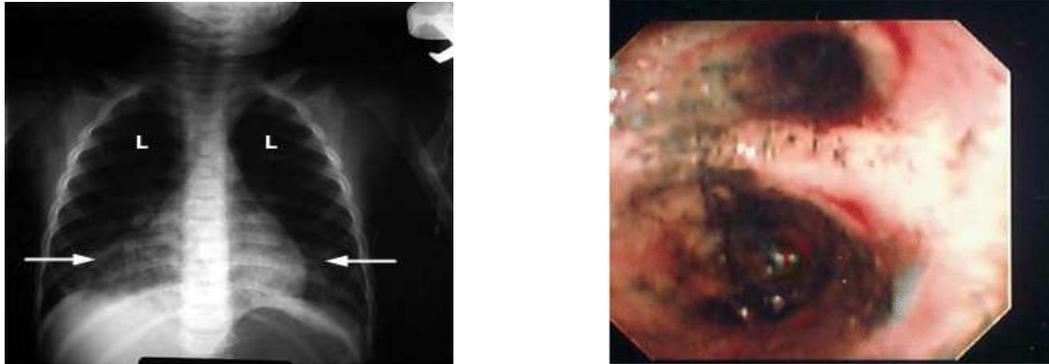
### **1.2.1 Expositions aux produits chimiques :**

Les expositions chimiques aux produits sont en principe répertoriées et standardisées, par conséquent complications imprévues techniques et humaines ne sont pas prises en compte car elles surviennent inopinément. Il y a lieu de faire noter les points essentiels des expositions, à savoir les phases de travail (*puisées de l'étape de repérage précédente*), les types de produits en contact avec les individus (*intermédiaire, objet imprégné, déchet, fumées, poussières, fumées de soudure d'inox, poussières de ponçage de bois, brouillard d'huile de rectification, gâteau de filtration du trichloréthylène etc.*), la forme et l'état physiques du produit contaminant (*gaz, liquide, poudre, vapeurs, poussières, aérosol.*), mode de dispersion (*pulvérisation, lubrification, ponçage, broyage, évaporation etc*), zone de dispersion (*effectuer des prélèvements pour les produits volatils : des postes en atmosphère confinée, tels que les cabines de peinture, les petits locaux sans aération suffisante, l'intérieur de certains équipements, etc.*), La proximité de l'agent (*le niveau d'exposition par inhalation*), le mode de contact (*respiratoire, cutané, oculaire, digestif*).

Citons ici quelques exemples d'expositions de l'être humain lors de son travail sur son site :

### ❖ Par inhalation :

Aérosols divers, gaz de combustion et d'échappement, gaz de fermentation, poussières, vapeurs de solvants, poussières, etc.



**Figure 11 : Lésions pulmonaires et œsophagiques**

Source : [search?q=Lésion+par+inhalation&sxsrf=APq-WBuF9xH9reKBzD15IuhsmzCj-cXJ3w:1645543197286&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwit7\\_GNzpP2AhUSgv0HHR6yAMgQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgcr=ov4yPLlepUKN3M&imgdii=sR-ONEG1Pit5FM](https://www.google.com/search?q=Lésion+par+inhalation&sxsrf=APq-WBuF9xH9reKBzD15IuhsmzCj-cXJ3w:1645543197286&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwit7_GNzpP2AhUSgv0HHR6yAMgQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgcr=ov4yPLlepUKN3M&imgdii=sR-ONEG1Pit5FM)

### ❖ Par contacts cutanés :

Application de produits par tous les moyens à la main, manipulation d'agents souillés, manipulations de pièces immergées, contact de liquide en mouvement libre, etc.

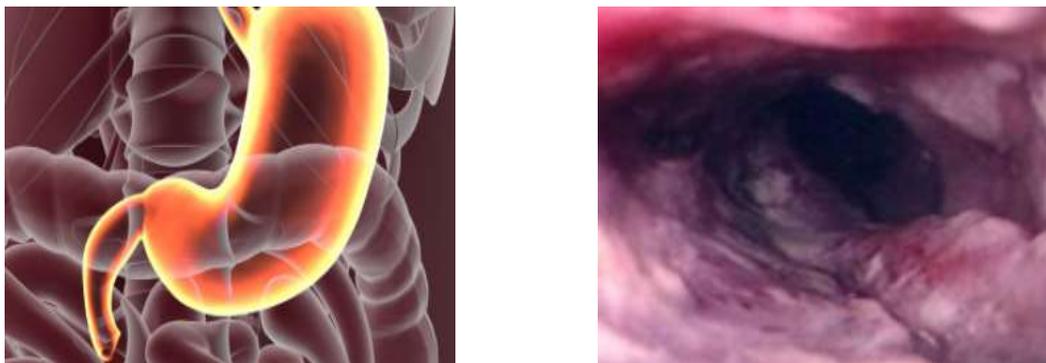


**Figure 12 : Eruptions cutanées après contacts**

Source : [search?q=lésions+cutanées+prurigineuses&tbm=isch&chips=q:lésions+cutanées+prurigineuses,online\\_chips:prurigo+strophulus:0MucGh3F1E%3D&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwiJ3IW00JP2AhWHh\\_0HHcpZAIUQ4IYoA3oECAEQIQ&biw=1079&bih=526#imgcr=W4aS51Lah30d3M](https://www.google.com/search?q=lésions+cutanées+prurigineuses&tbm=isch&chips=q:lésions+cutanées+prurigineuses,online_chips:prurigo+strophulus:0MucGh3F1E%3D&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwiJ3IW00JP2AhWHh_0HHcpZAIUQ4IYoA3oECAEQIQ&biw=1079&bih=526#imgcr=W4aS51Lah30d3M)

### ❖ **Par ingestion :**

Par l'intermédiaire des mains et de la bouche, repas en environnement pollué, ports de vêtements souillés, locaux dégradés, etc.



**Figure 13 :** Lésions d'estomac et pharynx apr ingestion produits

Source : [search?q=Brulures+d%27oesophage+par+ingestion&sxsrf=APq-WBuLmvrUP-Y5fPI0erhtgK7f7ROeA:1645544747752&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjQ4Jrx05P2AhUe7rsIHV35AAcQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=wpAJA4AlGWVTOM](https://www.google.com/search?q=Brulures+d%27oesophage+par+ingestion&sxsrf=APq-WBuLmvrUP-Y5fPI0erhtgK7f7ROeA:1645544747752&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjQ4Jrx05P2AhUe7rsIHV35AAcQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=wpAJA4AlGWVTOM)

### **1.2.2 Contextes et circonstances dangereux :**

Inversement au cas précédent, le cas d'un contexte et d'une situation dangereuse n'est pas directement discernable. Dans les cas concrets, les responsables de la sécurité doivent prévoir une situation où l'incident est susceptible d'apparaître et si l'événement est potentiellement dangereux. Cette situation exige de l'expérience des opérateurs, car tant que la situation dangereuse n'a pas eu lieu, il est difficile pour un débutant, pour un nonchalant de prévoir quoique ce soit. Un faible niveau de probabilité d'un incident grave dans la tête d'un exécutant est aggravé par l'absence d'accident depuis longtemps ; cela donne une certaine confiance jusqu'à prendre les choses à la légère. Une présence par exemple d'un combustible liquide dans un lieu peut provoquer plusieurs situations dangereuses telles une explosion (incendie), une inhalation, et une contamination. Cela dit, il y a toujours au moins une situation dangereuse lorsqu'on se trouve à proximité d'un produit chimique. A la personne qui y travaille de la

détecter prématurément. A tous contextes et situations dangereux, il y a un environnement et une zone dangereuse ; nous la décrivons en 5 points essentiels :

- Degré d'ouverture de l'espace,
- Quantité de produit stocké,
- Couple de paramètres d'incident,
- Paramètres physiques du produit
- Situation de l'espace.

### **1.2.3 Conjonctures risquées et dangereuses :**

La présence d'outils adaptés et appropriés dans le but de compter et de chiffrer des situations risquées et dans dangereuses est plus que nécessaire, mais au-delà, il faut avoir en parallèle l'esprit d'invention et de création. Les 2 grands outils étant la création d'une équipe d'intervention dans la recherche de l'inventaire des risques, et le second étant la mise en main d'une "Check-list" que l'on doit consulter à tout moment ; il en existe plusieurs dans les ouvrages spécialisés ainsi que dans les sites et les plateformes du net. Donnons ci-dessous une liste que nous avons soustraite d'un ouvrage spécialisé :

- **Contacts massifs :**

Décompression brusque d'un réservoir - Eclatement d'une canalisation - Fuite d'un récipient - Ouverture accidentelle d'un robinet ou d'une vanne - Projection d'un liquide acide sur une partie du corps - Contact d'un élément souillé chimiquement - Eclatement d'un récipient sous pression - Renversement par déséquilibre d'un contenant - Arrêt d'une ventilation, etc.

- **Inhalations :**

Fuites de gaz et vapeurs – Chauffage brutal d'un liquide volatil – Renversement d'un solvant – Génération d'un gaz par réaction chimique de 2 produits – Décomposition thermique de produits – Incendie de produits chimique, etc.

- **Ingestions :**

Mauvais conditionnement – Aliment pollué – Consommation de produits souillés – Aliments périmés, etc.

- **Asphyxie :**

Mauvais Fuites de gaz inertes – Renversement d'azote liquide – Espace pauvre en oxygène – Combustion d'un inflammable – Milieux fermentescibles, etc.

- **Brulures :**

Incendies - Explosions – Brulures par agents froids – Brulures par agent chauds – Brulures par agents chimiques, etc.

- **Fracture :**

Chutes d'une tour ou d'un bâtiment – Chutes d'objets sur une personne – Mauvaises manipulations humaines – Prises ou levées d'objets lourds, etc.

- **Electrocutions :**

Chutes de fils hautes tensions – Fils dénudés – Armoires électriques sans protection – Manipulations machines et équipements sous tensions, etc.

#### **1.2.4 Techniques et démarches de recherche des risques et dangers :**

Les techniques et les démarches de recherche des événements accidentels dangereux cités préalablement ci-dessus existent depuis longtemps et sont établies suivant des normes internationales par des spécialistes dans le domaine. Ces méthodes sont au nombre de 2 bien distinctes :

- **Méthode inductive**
- **Méthode déductive**

### **1. Méthode AMDE :**

Cette méthode est connue sous le nom de “AMDE” : **A**nalyse des **M**odes de **D**éfaillances et de leurs **E**ffets, elle aide à connaître les conséquences et les fréquences d’une faiblesse technologique et estime les risques dans maintes situations qu’on nomme dans ce domaine “Evénement redouté”.

### **2. Méthode APR :**

C’est une méthode est collective universelle, elle est utilisée essentiellement en génie des procédés et en chimie industrielle sous le nom de “**A**nalyse **P**réliminaire des **R**isques” dans une situation d’un projet nouveau et de création d’une nouvelle usine ou d’un nouveau équipement. Elle convient pour une identification en premier temps d’éléments dangereux susceptibles de créer une catastrophe, tels les produits chimiques et autres sources, puis à travers cela faire un recensement des situations dangereuses pour déduire en fin de compte les préventions et les précautions.

### **3. Méthode MOSAR :**

Considérée comme la méthode plus détaillée que les précédentes. La “**M**éthode **O**rganisée **S**ystémique d’**A**nalyse des **R**isques” utilise des grilles pour identification des dangers et risques d’accidents et autres incidents. La multiplication des grilles conduit à élaborer un genre de scénario d’événements et de gravités pour atteindre en fin de compte les objectifs, les mesures

techniques et organisationnelles de sécurité et un certain niveau de performances.

#### **4. Méthode ADD :**

La méthode de “l’Arbre De Défaillance”, à l’inverse des précédentes, est une méthode déductive qui prend naissance à partir d’un phénomène accidentel importun et fâcheux. Elle permet d’établir des stratagèmes de défaillances.

#### **5. Méthode HAZOP :**

Connue sous le nom détaillé de “**HAZ**ard **OP**erability”, elle est utilisée lors des études des processus de fabrication des produits chimiques essentiellement dans les processus qui peuvent échapper à un contrôle. Son principe est de choisir un système (température ; pression ; poids, volume ; débit ; niveau ; concentration ; durée ; pH ; état d’un organe) puis de lister tous ses paramètres influents et d’examiner tous leurs écarts possibles.

#### **6. Méthode “What If” :**

Méthode inductive, cette méthode “Que se passe t’il” consiste à se poser à chaque étape la question de l’issue d’une situation dans le cas où il y a disfonctionnement, panne, situation anormale. On établit ici aussi une “check-list” par des personnes compétentes pour l’étude de certaines phases par des personnes qui ont la plus grande expérience ou habileté à évaluer ces aspects.

### **1.3 Evaluation et appréciation des périls :**

Evaluer et apprécier un danger est une étape primordiale pour la suite des événements, en occurrence dans la prise de décision préventive.

#### **1.3.1 Progression, approche et itinéraire de l'évaluation :**

Par cette opération, cela nous permet d'ordonner et de disposer les périls chroniques et accidentels suivant un ordre d'abaissement et de diminution grâce aux paramètres agissants.

#### **1.3.2 Normes et règles de l'appréciation et de l'évaluation :**

Le nombre de risques à apprécier et à évaluer détermine le degré et la marche de l'ampleur à choisir. Généralement, les spécialistes dans le domaine se sont mis d'accord sur une échelle de 3 niveaux, à savoir, le bas, le moyen et le haut. Cela n'exclut pas bien entendu d'autres nombres de niveaux avec de préférence un nombre impair pour situer exactement le niveau moyen.

#### **1.3.3 Paramètres prépondérants de l'évaluation :**

Il existe 4 paramètres prépondérants qualitatifs et quantitatifs de l'évaluation, ce sont :

- ✓ ND : Niveau de danger,
- ✓ NE : Niveau d'exposition,
- ✓ NG : Niveau de gravité,
- ✓ NP : Niveau de probabilité.

Ces 4 paramètres sont d'une grande importance pour l'évaluation. Des ouvrages spécialisés ainsi que des sites spécialisés sur le Net

détaillent avec exactitude en s'appuyant sur des exemples, toutes les étapes de ces niveaux.

Nous nous contentons ici de les citer seulement car leur explication nécessite beaucoup plus d'énumérations et allonge considérablement ce document.

Cependant, nous allons détailler la notion de nocivité et de gravité des événements selon les normes internationales applicables sur les sites de travail. On classe le degré de nocivité et de gravité selon 5 niveaux du moins dangereux au plus dangereux, ce sont :

**# Niveau 1 : Pathologie faible et infime** : Il s'agit de la sensation d'une migraine, d'une irritation, d'une légère faiblesse ressentie sur lieu de travail lors d'un incident.

**# Niveau 2 : Lésion importante mais réversible** : Atteinte de brûlures chimique, cryogénique, ou thermique pas trop graves pouvant être soignées sans conséquences sérieuses.

**# Niveau 3 : Lésion grave avec incapacité permanente** : Perte vue ou de membres ou parties de membres, brûlures de 3<sup>ème</sup> degré nécessitant des soins dans des hôpitaux de grands brûlés, insuffisance respiratoires très graves après inhalation de produits toxiques.

**# Niveau 4 : Décès individuel** : Emanation toxique, électrocution, explosion.

**# Niveau 5 : Mort collective** : Explosion, incendie de grande ampleur, inhalation globale, chutes d'objets importants.

Ces niveaux de nocivité et de dangerosité ont eu lieu suivant un tableau de probabilité proposé par la norme ISO 14121 :

**Tableau 3 : Probabilités d'existence des différents risques**

<b>Probabilité d'apparition du risque</b>	<b>Définition</b>
10 <sup>-1</sup>	Fréquent et attendu
10 <sup>-2</sup>	Possible, licite et plausible
10 <sup>-3</sup>	Inhabituel et atypique
10 <sup>-4</sup>	Isolé, rare
10 <sup>-5</sup>	Envisageable probable dans certaines conditions
10 <sup>-6</sup>	Improbable, aléatoire et incertain

Source : Users/K/Desktop/Accidents industriels%20(1).pdf

En plus des probabilités, des codes ont été attribués aux types de risques les classant en familles de dangers ; le tableau 4 ci-dessous donne les codes utilisés en France et en Afrique francophone des 8 familles de risques et de dangers, ces familles sont, elles-mêmes subdivisées en types de risques, à savoir les risques chroniques et les risques accidentels :

**Tableau 4 : Codes des familles de dangers**

<b>Types de risques</b>	<b>Familles de dangers</b>	<b>Codes</b>
<b>Chronique</b>	Nocivité par inhalation	<b>Ln</b>
	Nocivité par contact	<b>Co</b>
	Nocivité par ingestion	<b>Tg</b>
<b>Accidentel</b>	Nocivité par inhalation	<b>Ln</b>
	Nocivité par contact	<b>Co</b>
	Nocivité par ingestion	<b>Tg</b>
	Incendie-explosion	<b>IE</b>
	Réactivité	<b>Re</b>

### **1.3.4 Réglementation des préférences d'actions des incidents :**

La progression, les normes et les paramètres étant connus ou établis, une priorité d'actions doit se faire en fonction des urgences et de l'importance de chaque risque.

Avant tout, il est nécessaire d'éliminer les incidents de moindre importance puis énumérer le reste des incidents dans l'ordre décroissant en faisant une large consultation et en utilisant les compétence dans le domaine.

# *Chapitre 2*

## *Usage de la prévention des risques et des dangers*

### **2.1 Buts et visées de la prévention :**

L'ensemble des orientations à donner aux personnels administratifs et techniques dans une unité de production vont dans le sens de les préserver des conséquences souvent fatales des dangers, d'améliorer leurs conditions de travail, de leur créer un bien-être et d'une façon générale d'assurer une sécurité absolue lors de leurs interventions.

Cela se fait en écoutant attentivement les avis des intéressés quel que soit leur grade ou leur fonction en se basant sur l'organisation, la taille, les moyens, la situation, l'implantation et autres des unités de production.

La prévention, c'est savoir donc donner les priorités aux risques, d'abord collectifs puis individuels ensuite, de combattre les dangers tout à fait au début, de planifier les interventions et d'intervenir au moment opportun.

Il s'agit de faire barrage au processus qui cause l'événement accidentel. La perfection réside à éliminer totalement toutes les composantes qui créent l'accident, mais cela n'est pas possible, il faut donc au moins les réduire.

Ci-dessous une liste non exhaustive de 9 principes généraux de préventions d'accidents que nous avons téléchargé d'un site du net et que nous exposons intégralement ; ils figurent dans la plupart code de travail de tous les pays :

La prévention des risques professionnels repose sur 9 principes généraux inscrits dans le Code du travail de la majorité des pays :

**1) Eviter les risques. 2) Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités. 3) Combattre les risques à la source 4) Adapter le travail à l'Homme. 5) Tenir compte de l'évolution de la technique. 6) Remplacer ce qui dangereux par ce qui en est moins ou ce qui en est pas. 7) Planifier la prévention. 8) Prendre des mesures de protection collective. 9) Donner des instructions appropriées aux travailleurs**

Source : <https://fr.calameo.com/read/00484573375ebd5b65c9f>

Les méthodes et les outils utilisés sont la base de la prévention et des précautions à prendre pour éviter les événements accidentels. La marche à suivre se repose sur 4 appréciations importantes qui sont :

- Le respect des intervenants sur le site de fabrication,
- La transparence dans les décisions de sécurité,
- Le dialogue et les échanges entre différentes équipes,
- Les bonnes pratiques de prévention.

Ayant comme base ces 4 valeurs indispensables et utiles, on organise une prévention et on prend des précautions en appliquant ces actions :

- **Démarche d'évaluation** : Mettre en applications les actions adéquates et appropriées pour identification des risques et dangers auxquels sont soumis les travailleurs.

- **Démarche d'affectation et d'application du lieu** : Se basant sur le lieu de travail, elle consiste à mettre des règles à l'amont du lieu des

améliorations des conditions de travail ayant pour but de s'éloigner des dangers pouvant avoir lieu.

- **Démarche de prévention des dangers des machines** : Se fait lors de la fabrication et l'assemblage des machines sur lesquelles l'ouvrier est soumis à certaines tâches de fonctionnement.
- **Démarche de l'assistance globale** : Définit les actions collectives à appliquer sur un groupe intervenant sur le même site de travail.
- **Démarche des équipes sanitaires** : Impliquer l'intervention des équipes d'interventions sanitaires et de premiers secours sur site.
- **Démarche de la formation et de l'information** : Le personnel administratif et technique doit être en perpétuel soumission à ces 2 points cités en titre. Cela doit être des opérations en continue jusqu'à la fin de la mission sur site du travailleur.
- **Démarche d'installation d'infirmières de secours** : En plus de l'équipe sanitaire se déplaçant sur lieu de l'accident, il y a lieu d'installer des infirmeries et des dispensaires permanents destinés à des courts séjours des blessés et des malades.

## **2.2 Recherche des moyens réalisables de la prévention :**

Dans la recherche des moyens, des situations diverses peuvent se présenter, mais il se peut que certains d'eux sont répétitifs. Nous détaillons ici certains d'eux les plus efficaces à suivre dans la prospection :

### **2.2.1 Manœuvre sur l'emplacement d'un endroit risqué :**

Un agent chimique dangereux se situant dans une zone bien définie du site de production, doit être éloigné des personnes par 2 manières bien distinctes :

- Inaccessibilité de la zone par installation d'isoloir et grillage, par création de locaux et d'espaces interdits que lorsqu'une autorisation est délivrée. Une surveillance à distance peut se faire et une télécommande à l'accès autorisé est conseillée essentiellement pour les stockages des produits chimiques et endroits d'installations électriques de haute tension.
- Empêchement par instructions et ordres aux personnes ; cette solution n'est pas très dissuasive, il en existerait toujours des employés manquant d'expérience, ou ne respectant pas les textes, ou même négligents : Un accident peut vite arriver !

### **2.2.2 Manœuvre sur un produit chimique nocif :**

Il est bien entendu impossible d'éliminer la présence d'un produit d'un site pour son importance dans le processus de fabrication, mais un changement de procédé ou un remplacement du produit par un autre moins dangereux est parfois envisageable. Une solution physique peut faire l'affaire dans certaines situations. La méthode idéale, c'est de ne pas remplacer le produit, mais de substituer une fonction par une autre.

### **2.2.3 Manœuvre sur les circonstances de l'incident :**

Dans des situations pareilles, il est préférable d'agir sur les causes de l'incident qui sont dues à titre d'exemples à la maintenance préventive, à la vétusté des équipements du processus de fabrication, au manque de

formation des intervenants et aux modes opératoires même si ceux-là proviennent des fabricants des équipements ou des concepteurs des projets et des processus. Parfois, l'interruption du déroulement des circonstances de l'incident est possible avant même que des dégâts considérables apparaissent. Parmi tous les moyens possibles pour interrompre l'événement, citons simplement les capacités de rétention, les ventilations de secours, les dispositifs d'extinction automatique, les protections individuelles, les procédures de fonctionnement, etc.

#### **2.2.4 Manœuvre sur l'exposition et le contact direct :**

La prévention à l'exposition et au contact direct entre l'être humain et le produit dangereux, se résume à l'éloignement autant que possible du premier du deuxième.

A chaque situation, sa solution, que ce soit un contact respiratoire, ou un contact cutané. Pour le premier, il s'agit de créer une aération intense, de réduire la température d'évaporation des produits, de réduire ou de supprimer l'action mécanique de création de poussières, de se soumettre à un confinement, d'humidifier un milieu et bien d'autres...

Par contre, la suppression ou la réduction des expositions par contact cutané demande, selon les situations, que l'opérateur n'ait pas besoin de toucher l'agent chimique, ou que l'agent chimique ne puisse atteindre la peau. Des moyens de protection sont alors nécessaires tels les gans, les salopettes de travail, les bottes et les lunettes.

Sans rien changer dans le poste de travail, la protection individuelle se présente comme une barrière empêchant les agents chimiques d'atteindre le corps humain. La prévention des contacts cutanés peut aussi trouver sa solution dans un changement de procédé, consistant à éliminer l'application des produits.

### **2.2.5 Actions sur les préjudices et les blessures :**

La dernière action qu'on peut prendre, une fois que l'accident ait lieu, c'est de réduire les dégâts causés par la gravité qui dépend directement de durée et de l'intensité du facteur causant les blessures. Cette action doit être mise en place d'une façon précoce même si ce n'est pas de la prévention pure.

Réduire la gravité du dommage accidentel, c'est intervenir dans les premières secondes, voire minutes, sur la cause pour la neutraliser comme :

- éteindre un incendie naissant, surtout sur les vêtements,
- se munir d'une protection respiratoire dès le départ d'une émission volatile massive,
- mettre en marche une puissante ventilation de secours,
- se doucher après une aspersion de liquide corrosif,
- administrer un traitement curatif d'urgence, local ou général,
- porter les premiers secours (ventilation, oxygénation,...),
- s'échapper par une issue de secours.

### **2.3 Les groupes des mesures et de décisions préventives :**

Pour former des groupes de mesures et de décisions préventives, il faut commencer par traiter les sujets au cas par cas, puis penser à les regrouper pour arriver à des préceptes, des propositions et des recommandation généraux.

Seulement cela ne parait pas aussi facile que l'on pense, car il faut éviter de faire des essais stériles sans résultats ; cela demande donc une certaine expérience et un savoir-faire.

### **2.3.1 Mesures de substitution et de remplacement :**

La mesure de substitution et de remplacement d'un produit par un autre, ou d'une méthode par une autre, ou d'un processus de fabrication par un autre exige une réflexion très profonde et des essais hors unité dans un laboratoire, car il est presque impossible de trouver par exemple un produit qui remplace à 100% le produit initialement utilisé.

Ensuite estimer les risques et les dangers qu'il présente comparativement au premier car il est inutile et dangereux de remplacer un produit par un autre qui présente plus de risques. Il faudrait aussi penser, comme cela a été signalé précédemment, aux fonctions qu'il joue dans le process et aux propriétés physico-chimiques qui le caractérisent.

Nous citons ici une liste non exhaustive des propriétés d'un produit chimique de remplacement (tirées d'un ouvrage scientifique mentionné en référence) sur lesquelles on se base pour prendre la décision finale de substitution :

- ☐ Structure de synthèse,
- ☐ Réactions chimiques probables,
- ☐ Aptitude de dissolution,
- ☐ Pouvoir gélifiant,
- ☐ Aptitude de décapage,
- ☐ Effet de son pH,
- ☐ Pouvoir lubrifiant,
- ☐ Pouvoir abrasif,
- ☐ Pouvoir d'inflammabilité,
- ☐ Pouvoir oxydant,
- ☐ Générateur d'odeur,
- ☐ Générateur de fumées,

- Pouvoir antibactérien ;
- Et bien d'autres.

Dans la totalité des cas, un substituant ne remplace jamais le produit initial ; prenons le cas des fibres d'amiante interdites maintenant en industrie et en bâtiment, ses propriétés tels le pouvoir d'isolation et sa résistance aux hautes températures ne sont pas jusqu'à maintenant jamais égalées.



**Figure 14** : Diverses utilisations d'amiante

Source : [search?q=amiante&xsrf=APq-WBtWt04U9ITVoRwSU5SShVsVbEU2Zg:1645862827331&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwiOrK\\_p9Jz2AhWUgnIEHdAAAdcQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=YUKH7ofol-\\_3qM](https://www.google.com/search?q=amiante&xsrf=APq-WBtWt04U9ITVoRwSU5SShVsVbEU2Zg:1645862827331&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwiOrK_p9Jz2AhWUgnIEHdAAAdcQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=YUKH7ofol-_3qM)

### **2.3.2 Suppression d'un agent pendant une phase d'activité :**

Une légère modification dans le process de fabrication nous permet d'éliminer la présence d'un produit dangereux ou la suppression d'une étape lors d'une phase de fabrication, même si cela est temporaire.

Le fait de modifier par exemple le conditionnement d'un produit ou l'unité opératoire engendre l'élimination des poussières flottantes, selon leur granulométrie, dans un milieu de travail, et par conséquent diminuer les risques de maladies respiratoires.

La suppression donc de l'agent "poussières" améliore le bien-être des individus et les préserve des maladies respiratoires et pulmonaires.



**Figure 15** : Atmosphères poussiéreuses des cimenteries de Beni-Saf (Algérie) et d'Abidjan (Cote d'Ivoire)

Source : [/search?q=poussières+cimenteries&sxsr=APq-WBvsNZpypOP5rAPkAsBhZ0wNa2nHA:1645864230005&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjDj5yG-pz2AhVGPOwKHQYrD2gQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25](#)

L'humidification des agents poussiéreux permet aussi l'élimination de l'agent "poussières", cela consiste à arroser, loin d'un ensemble de personnels, le produit puis le ramener sous forme pâteuse ou liquide.

Certaines applications industrielles existent déjà, puisque les colles de faïences, les enduits des murs fabriquées initialement sous forme de poudres, arrivent chez les consommateurs sous un aspect de pâte.



**Figure 16** : Enduit et colle de maçonnerie sous forme de pâtes préparées

Source : [search?q=enduits+et+colles+maçonneries&sxsr=APq-WBs1adcPy8eYou5PCAGySuy55Ma2\\_w:1645865352402&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj11LWd\\_pz2AhXzJMUkHYJvD4EQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=xQydeRTsAT9mM](#)

### **2.3.3 L'éloignement :**

Tout rapprochement entre un produit dangereux et un groupe de personnes crée des conditions idéales de l'apparition d'un risque accidentel. La logique veut que pour éviter cela, il faut qu'il y ait une distance, un écart entre eux. Cela est bien entendu, dans plusieurs cas, irréalisable, car il est parfois illogique et pas raisonnable de se tenir loin pour réellement éviter le risque. S'éloigner c'est surtout être préventif envers des projections de liquides, de gaz ou même de solide surtout lorsqu'on flaire le danger.

Lorsque la situation est imprévisible, l'éloignement demeure la solution la plus adéquate car tout peut survenir à tout moment. Eloigner les produits chimiques dans des unités de génie de procédés ou chimie industrielle des sources de feu est une chose primordiale car le feu peut prendre naissance dans le lieu de stockage, comme il peut provenir d'un lieu avoisinant.

La meilleure solution reste le stockage des produits inflammables très éloignés, isolés dans un local ou une enceinte à l'air libre hors de toute manipulation humaine. Le calcul en physique d'un projectile nous informe qu'une fuite horizontale à partir d'un fût de hauteur "h", d'une hauteur de 2 mètres d'un liquide inflammable soumis à une hauteur hydrostatique atteint une portée de 8 mètres, celle de 5 mètres de hauteur atteint 10 mètres de portée, et celle de 9 mètres de hauteur atteint la distance de projection de 6 mètres. Il est donc conseillé d'aller au-delà de la portée maximale.

Ces distances de projection sont en réalité une fonction de la hauteur de liquide se trouvant au-dessus de la fuite et du diamètre de l'orifice. Mais si les équipements sont pressurisés, pour diverses raisons,

notamment à cause d'un pompage, la portée des fuites peut être considérablement augmentée.



**Figure 17 :** Projections de produits dangereux par fuites accidentelles  
Source : [search?q=fuite+à+partir+d%27un+fût&tbm=isch&ved=2ahUKEwjhmZzczJ32AhUBxSoKHWudAT4Q2-cCegQIABAA&oeq=fuite+à+partir+d%27un+fût&gs\\_lcp=CgNpbWcQDFAAWABgAGgAcAB4AIABAIgBAJIBAJgBAKoBC2d3cy13aXotaW1n&scient=img&sei=1jsaYuHWA4GKqwHruobwAw&bih=526&biw=1093#imgrc=r21YC\\_aDMBAw](https://www.google.com/search?q=fuite+à+partir+d%27un+fût&tbm=isch&ved=2ahUKEwjhmZzczJ32AhUBxSoKHWudAT4Q2-cCegQIABAA&oeq=fuite+à+partir+d%27un+fût&gs_lcp=CgNpbWcQDFAAWABgAGgAcAB4AIABAIgBAJIBAJgBAKoBC2d3cy13aXotaW1n&scient=img&sei=1jsaYuHWA4GKqwHruobwAw&bih=526&biw=1093#imgrc=r21YC_aDMBAw)

#### **2.3.4 Le confinement :**

L'isolement des produits chimiques doit être une fin ultime à atteindre en pratique. Tout produit dangereux doit être obligatoirement mis dans une enveloppe très étanche lors du stockage ou l'utilisation ; de cette façon-là, le produit ne peut atteindre en aucun cas le corps humain. Toutefois, pour le risque d'explosion ou de réaction dangereuse, le confinement n'est une réponse valable qu'avec des précautions particulières concernant la résistance et le dimensionnement de l'enceinte de confinement.

Pour être efficace, un confinement doit être complet, car la moindre ouverture peut être la source d'expositions chroniques ou massives. Cette ouverture, qui interrompt la protection, est soit spatiale (par exemple les orifices de remplissage ou de vidange), soit temporaire (par exemple pour les emballages ou les couvercles de cuves).

En conclusion, le confinement est la meilleure façon de réduire, voire de supprimer, les expositions chroniques et les situations dangereuses,

après la réduction du niveau de danger et avant le captage des émissions, qui est encore, avec les protections individuelles, la solution privilégiée aussi bien par les utilisateurs de produits chimiques que par les conseillers en prévention.



**Figure 18** : Exemples de confinements de produits dangereux

Source :

[search?q=confinement+produits+lors+stockage&tbm=isch&ved=2ahUKEwjn93j1J32AhUqu6QKHYnOBNoQ2-cCegQIABAA&oeq=confinement+produits+lors+stockage&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzoHCCMQ7wMQJ1DuDljDZWDUeWgAcAB4AIABtAGIAaAQkgEEMC4xNZgBAKABAAoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&slclient=img&ei=SUQaYqPXEar2kgWJnZPQDQ&bih=526&biw=1093#imgrc=PR2TFajnc6JOTM](https://www.google.com/search?q=confinement+produits+lors+stockage&tbm=isch&ved=2ahUKEwjn93j1J32AhUqu6QKHYnOBNoQ2-cCegQIABAA&oeq=confinement+produits+lors+stockage&gs_lcp=CgNpbWcQAzoHCCMQ7wMQJ1DuDljDZWDUeWgAcAB4AIABtAGIAaAQkgEEMC4xNZgBAKABAAoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&slclient=img&ei=SUQaYqPXEar2kgWJnZPQDQ&bih=526&biw=1093#imgrc=PR2TFajnc6JOTM)

### 2.3.5 Protection contre les projections :

Dans certaines situations, on ne peut ni prévoir, ni supprimer les causes d'une projection chimique qu'elle soit gazeuse ou liquide, alors dans ce cas il faut faire créer des sources de protection. Afin de mettre fin à la propagation d'une matière, il faut placer des écrans de protection au niveau de la source.

Un écran est un isoloir doté des caractéristiques mécanique et physico-chimique de telle façon à résister à la projection. Il est bien sûr préférable de l'avoir en matériau transparent genre plexiglass afin de ne pas gêner la visibilité des produits isolés à l'intérieur.



**Figure 19** : Panneaux et cloisons grillagées de protection

Source : [search?q=panneaux+de+protection&xsrf=APq-WBuHz-uqpkcHbVGqHNn3iDBLyitUw:1645889994914&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjXmPGD2p32AhWC6qQKHRvMC-sQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25](https://www.google.com/search?q=panneaux+de+protection&xsrf=APq-WBuHz-uqpkcHbVGqHNn3iDBLyitUw:1645889994914&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjXmPGD2p32AhWC6qQKHRvMC-sQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25)

### **2.3.6 L'interception des diffusions et émanations des gaz et poussières :**

On ne peut pas laisser la diffusion des gaz, des vapeurs nocives, ou des poussières envahir l'atmosphère de travail. A défaut d'éliminer ces particules flottantes nuisibles à la santé par des moyens technologiques dont certains ont été énumérés auparavant, on essaie de les capter et de les intercepter.

Nombre important d'organismes spécialisés ont conduit des études dans ce domaine, afin d'établir des règles pratiques pour la conception des systèmes de captage à l'air. L'application de ces règles demande une certaine compétence et une certaine formation des techniciens qui vont les appliquer. Elles se basent sur différentes manières de ventilation et se résument sur une bonne douzaine principes qu'on retrouve sur la plupart des guides pratiques, ce sont :

☼ Distribuer d'une façon uniforme les vitesses d'air au niveau de l'endroit de l'interception des polluants.

☼ Faire circuler le même débit d'air de façon à remplacer la quantité sortante par la quantité rentrante.

☼ Imposer une circulation d'air nécessaire afin d'assurer un balayage adéquat de l'atmosphère polluée.

☼ Eviter les courants d'air aléatoires qui ont tendance à remuer les gaz et les poussières dans le même endroit.

☼ Se rapprocher au maximum de la zone d'émission des gaz et des poussières polluants afin que le captage soit efficace.

☼ Se placer toujours hors de la zone comprise entre le dispositif d'interception et la source d'émission des polluants.

☼ Isoler au maximum la zone d'émission des polluants.

☼ Garder la zone polluée hors de l'inconfort thermique.

☼ Evacuer l'air pollué aussi que possible de l'entrée d'air.

☼ S'approcher de la vitesse de déplacement d'une particule polluante égale à  $(0,4 \pm 0,01)$  m/s pour que l'opération de captage soit maximum, même si l'air se déplace à une vitesse supérieure et cela par le calibrage de l'orifice d'aspiration.



**Figure 20** : Hotte et cabine de ventilation

Source : [earch?q=enceinte+ventilée&sr=APq-WBsk1Z4UTVUyR5kM\\_qG0HRbd1v7xxA:1645966248682&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj7sGM9p\\_2AhWRt6QKHZ7GDxEQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=Ftc6U2Zhp5TscM](https://www.researchgate.net/publication/3145966248682)

☼ Se rapprocher des 2 valeurs suivantes, pour une efficacité d'aspiration et de captage suivantes : La vitesse d'air absolue (sans le

courant d'air) de 0,4 m/s minimum et une longueur minimum de canalisation de 0,3 m afin d'avoir un flux laminaire et s'éloigner du régime turbulent.

☼ Savoir faire la différence et cela pour une utilisation adéquate, la différence entre le rôle d'une enceinte ventilée, d'une cabine ventilée, d'une trémie ventilée, d'un tunnel de séchage, d'une table aspirante et bien d'autres.



**Figure 21** : Tunnel de séchage et table aspirante des polluants nocifs

Source : [search?q=tunnel+de+séchage&xsrf=APq-WBtbQAM6A5Uwc51BXiUJPT27NAceqA:1646054956103&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjo8HHwKL2AhWe\\_7sIHxUdAPAQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25](https://www.google.com/search?q=tunnel+de+s%C3%A9chage&xsrf=APq-WBtbQAM6A5Uwc51BXiUJPT27NAceqA:1646054956103&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjo8HHwKL2AhWe_7sIHxUdAPAQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25)

### 2.3.7 Inspection de l'environnement polluant et vigilance :

Il est primordial de surveiller l'entourage des lieux de travail en permanence et de connaître la composition de l'air. Par les différents taux des divers polluants pouvant exister dans l'air (avec des techniques et appareillages de mesures sophistiqués), on peut prévoir à l'avance les incidents et par conséquent les éviter selon leurs **Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)**. En dépassant ces valeurs, on peut se trouver exposé à l'un des risques suivants :

- ▣ Intoxication respiratoire chronique,
- ▣ Intoxication respiratoire aiguë,

- Asphyxie,
- Explosion des volatils,
- Inflammation des particules dans l'air,
- Contact cutané,
- Et bien d'autres...

Les risques étant nombreux, par conséquent les surveillances encore beaucoup plus. On ne peut pas tout surveiller, mais on ne peut pas se protéger d'une substance non mesurée. Il faudrait donc faire des choix et se poser au moins ces 3 questions :

- ✧ Quel évènement faut-il surveiller ?
- ✧ Quelles cadences et quelles échéances d'informations sont nécessaires ?
- ✧ Où doit être circonscrit le contrôle et la vigilance ?

Le choix devrait alors avantager les produits les plus toxiques, les plus explosifs, les plus inflammables et les plus dangereux parmi tant d'autres. A titre d'exemples, on surveille le taux d'oxygène dans une atmosphère, on mesure le taux des vapeurs combustibles dans un mélange, détecter un gaz bien déterminé dans un milieu. Il faut viser dans certaines situations les produits **CMR** (**C**ancérigènes, **M**utagènes pour la **R**eproduction) par des mesures continues ou temporaires, manuelles ou automatiques, chimiques ou physiques. Des détecteurs divers existent sur le marché, on trouve facilement sur le marché des détecteurs performants, par exemple pour l'oxyde de carbone, le cyanure et le sulfure d'hydrogène, le chlore, la teneur en oxygène, l'explosivité, etc. ***“L'efficacité d'une surveillance d'atmosphère dépend complètement de l'analyse de risque***

***préalable, en processus aussi bien chronique qu'accidentel. Mais quand elle est judicieusement mise en place, elle constitue un complément indispensable de toutes les mesures prises en amont''.***

### **2.3.8 : Protection contre les détonations et déflagrations :**

Ce domaine est très vaste et nécessite plusieurs pages d'explication. Un grand nombre d'ouvrages écrits par des auteurs chevronnés dans la prévention des détonations dans le milieu industriel essentiellement en milieu de la chimie industrielle et génie des procédés existent dans les bibliothèques et les commerces. De notre côté, nous allons nous contenter simplement des éléments généraux justes nécessaires à l'étudiant pour comprendre sans trop de difficultés et approfondissements.

La prévention contre les déflagrations essentiellement chimiques demeure un comportement plus que nécessaire car elles arrivent souvent avec une grande gravité à cause de l'existence des produits explosifs en grande quantité dans le milieu de la fabrication et de la production. La prévention contre les déflagrations et les détonations se résume à l'application les points suivants :

- ☞ Supprimer le danger existant sur site (*Elément causant le danger*)
- ☞ Supprimer la situation dangereuse (*Présence humaine à proximité d'une atmosphère explosive*),
- ☞ Supprimer l'événement dangereux (*Déclencheur de l'explosion*),
- ☞ Supprimer le dommage déjà causé (*Ensemble d'atteintes à la santé*).

De ces 4 suggestions citées ci-dessus, il convient de détailler cela en un schéma de prévention avec garantie :

- ⊙ Suppression de l'existence de l'être humaine au voisinage du milieu explosif,
- ⊙ Suppression du combustible ou de l'inflammable par une Substitution,
- ⊙ Substituer le comburant (l'oxygène) par un gaz inerte (Azote),
- ⊙ Dépasser la **LES** (**L**imite d'**E**xplosivité **S**upérieure),
- ⊙ Réduire le volume explosif pour éliminer l'ignition de l'explosion,
- ⊙ Éliminer la mise en suspension des poussières explosives,
- ⊙ Éliminer toute source d'inflammation et de combustion,
- ⊙ Prévoir un dispositif de décharge de la pression engendrée.

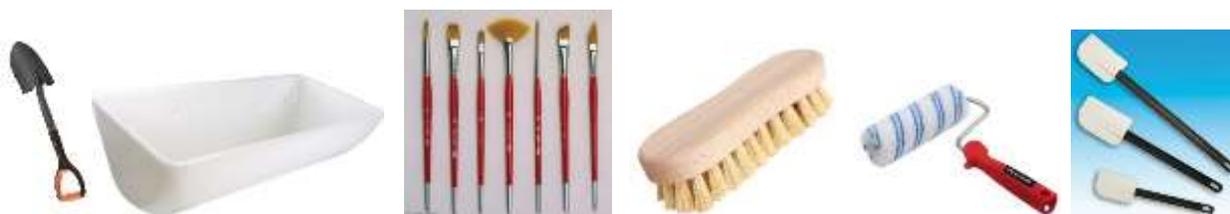
### **2.3.9 Risques des équipements, des matériels et des appareillages d'interventions manuelles :**

Malgré la sophistication des moyens et matériels de maintenance et d'intervention au niveau des sites utilisés dans l'industrie productive qui demeurent performants et de pointe, il en demeure pas moins que certaines interventions soient manuelles avec utilisation de matériels dérisoires, sommaires et de base. Le fait donc qu'ils soient manipuler par plusieurs personnes à la fois à la main alors qu'ils étaient en contact avec des produits dangereux, provoquent des situations de contaminations cutanées. Les outils contaminants sont très utilisés sont à titre d'exemple :

- ⚡ Les pelles, balayettes, godets, utilisés pour prélever et verser des produits pulvérulents,

- ⚡ Les pinces, brosses, rouleaux, utilisés pour appliquer un produit liquide ou nettoyer une surface,

- ⌘ Les chiffons, éponges, tampons, utilisés soit pour nettoyer ou essuyer, soit pour appliquer des produits en surface,
- ⌘ Les petits récipients (< 1 litre) de toutes formes, utilisés pour prélever ou verser de petites quantités de liquide,
- ⌘ Les spatules, racloirs et autres applicateurs, utilisés pour appliquer ou retirer un produit pâteux,
- ⌘ Les pistolets, pulvérisateurs et autres appareils de projection, utilisés pour appliquer un produit sous forme d'aérosol. La première réflexion à conduire concerne l'éventualité d'une autre forme d'utilisation réduisant les possibilités de contact, par un changement d'organisation ou de matériel.
- ⌘ Et autres...



**Figure 22** : Outillages manuels contaminants

Source : [search?q=spatule&xsrf=APq-](https://www.google.com/search?q=spatule&xsrf=APq-WBtLkAUylgn2srhQzVfw3Rv_SPoJJA:1646157487980&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwisqMLCvqX2AhWNy4UKHST8Dy8Q_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=VIAV6ef80EJ31M)

[WBtLkAUylgn2srhQzVfw3Rv\\_SPoJJA:1646157487980&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwisqMLCvqX2AhWNy4UKHST8Dy8Q\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=VIAV6ef80EJ31M](https://www.google.com/search?q=spatule&xsrf=APq-WBtLkAUylgn2srhQzVfw3Rv_SPoJJA:1646157487980&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwisqMLCvqX2AhWNy4UKHST8Dy8Q_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=VIAV6ef80EJ31M)

### 2.3.10 Les interventions préventives :

Les interventions curatives instantanées et empressées ayant pour but de redémarrer une unité rapidement pour rentrer en production sont très souvent la source d'incidents handicapants, voire mortels. Pour éviter cela, il est conseillé de faire des interventions préventives dans lesquelles l'intervenant possède tout son temps pour agir sans trop s'empresser évitant par-là de faire des gestes malencontreux pendant les réparations. Cela consiste donc de faire des interventions programmées qui n'agissent

pas sur la rentabilité de l'unité. Mais pour que cela réussisse, un certain nombre de mesures sont nécessaires :

⚡ Inventorier tous les organes et systèmes critiques dans le fonctionnement,

⚡ Définir leurs conditions de bon fonctionnement,

⚡ Définir les opérations de maintenance qui s'imposent,

⚡ Réunir les moyens de travail en sécurité

⚡ Intervenir au moment planifié.

### **2.3.11 La protection individuelle EPI :**

.On a recours à la protection individuelle pour se protéger des risques et des dangers que si toutes les protections collectives ont été utilisées et épuisées. C'est ainsi que le port d'un EPI s'imposera lorsque les risques ne pourront être évités ou suffisamment limités par des moyens techniques de protection collective ou par des mesures, des méthodes ou procédés d'organisation du travail.

*“ Un équipement de protection individuelle (EPI) est un dispositif ou moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa sécurité ou sa santé principalement au travail ”*

L'employeur a des obligations envers ses employés essentiellement ceux qui se trouvent très proches des lieux à risques, il doit assurer la présence en continu des équipements de protection individuelle en les fournissant gratuitement du moment qu'ils les utilisent sur les lieux de

travail. Pour que cela soit utile et disponible en permanence et à long terme, certaines orientations tirées d'un site sont décrites ci-dessous :

- ✗ Appropriés aux risques à prévenir et au travail à réaliser,*
- ✗ Utilisés conformément à leur conception,*
- ✗ Vérifiés et entretenus périodiquement,*
- ✗ Changés après dépassement de la date limite d'utilisation ou détérioration,*
- ✗ Changés après dépassement de la date limite d'utilisation ou détérioration,*
- ✗ Compatibles entre eux si la situation de travail nécessite l'utilisation combinée de plusieurs EPI, et conserver la même efficacité de chaque équipement,*
- ✗ Réservés à un usage personnel, sauf si la nature de l'équipement ainsi que les circonstances exigent l'utilisation successive de cet équipement par plusieurs personnes ; dans ce cas, des mesures doivent être prises pour qu'une telle utilisation ne pose aucun problème de santé ou d'hygiène,*
- ✗ Choisis en concertation avec l'utilisateur,*
- ✗ Certifiés conforme au marquage,*
- ✗ Accompagnés d'une notice d'utilisation (en français), ainsi que d'un certificat de conformité.*

Source : <https://www.officiel-prevention.com/dossier/formation/port-des-epi/les-equipements-de-protection-individuelle-epi>

Selon la zone du corps qu'il protège, on classe les équipements de protection comme suit :

- ⊖ Equipements de protection individuelle pour les membres supérieurs (**≈30%**),

Les mains et les doigts sont souvent blessés, donc il est nécessaire de les protéger aussi bien que possible. Dépendant du secteur dans lequel on travaille, on peut opter pour des gants multifonctions.

- protection contre les vibrations
- protection contre les coupures par des matériaux tranchants
- protection contre le froid ou la chaleur
- protection contre les risques bactériologiques
- protection contre les éclaboussures de substances chimiques diluées.



**Figure 23** : Gants de protection multifonctions

Source : [search?q=gants+multifonctions&xsrf=APq-WBv1jV07HMQEo7b45F2BkEu4C3NXIg:1646240454417&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwir7P\\_L86f2AhVDxIUkHYtmC4kQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=5ftlxVNMPaXC1M](https://www.google.com/search?q=gants+multifonctions&xsrf=APq-WBv1jV07HMQEo7b45F2BkEu4C3NXIg:1646240454417&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwir7P_L86f2AhVDxIUkHYtmC4kQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=5ftlxVNMPaXC1M)

⊖ Equipements de protection individuelle pour les membres inférieurs (**≈26%**)



**Figure 24** : Soulier et botte de sécurité

Source : idem figure 23

⊖ Equipements de protection individuelle pour la tête (**≈4%**)

Le crane osseux protège le cerveau situé dans une zone ultrasensible aux produits physique, chimique et biologique. Les EPI, en protégeant le

crane, on protège donc le cerveau tels les casques et les bonnets contre les chocs, les brûlures, le froid, le chaud, les bruits, les courts-circuits, etc.



**Figure 25 : Casques de sécurité**

Source :

[/search?q=casques+et+bonnets+sécurité&xsrf=APqWBtlETCbddwJPTjpS\\_Yv7640XwsQmA:1646242742043&tbm=isch&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=pryGcjquJB8\\_fm%252CquZzuf65YUwXM%252C\\_%253BcgXVZdc7Q\\_4ypM%252CMeeol6gJqxabbM%252C\\_%253B6KopwAXhaBetnM%252CFhOIBC7eF3ymtM%252C\\_%253Be97GT0eVirXEM%252CIPkGJlpQM%252C\\_%253BiDorSz2zsvotOM%252CajoO8wNcikLs1M%252C...](#)

### ⊖ Equipements de protection individuelle pour les yeux et le visage (≈7%)

Dans beaucoup d'environnements industriels, la protection des yeux et du visage est obligatoire. De nombreuses d'applications quotidiennes peuvent en effet générer des particules en suspension, des projections de liquides corrosifs, des rayonnements qui peuvent blesser les yeux et le visage. Les employeurs doivent fournir un équipement de protection individuel qui offre une protection adéquate des yeux et du visage.



**Figure 26** : Lunettes de protection des yeux

Source : [search?q=lunettes+sécurité&xsrf=APq-](https://www.google.com/search?q=lunettes+s%C3%A9curit%C3%A9&xsrf=APq-WBtu7qm7FBxjn_Wi_vOil_mSlmKW2w:1646243562503&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiaqoaW_6f2AhWiyYUKHTVYBygQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=2oaPEIXe-7gq8M)

[WBtu7qm7FBxjn\\_Wi\\_vOil\\_mSlmKW2w:1646243562503&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiaqoaW\\_6f2AhWiyYUKHTVYBygQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=2oaPEIXe-7gq8M](https://www.google.com/search?q=lunettes+s%C3%A9curit%C3%A9&xsrf=APq-WBtu7qm7FBxjn_Wi_vOil_mSlmKW2w:1646243562503&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiaqoaW_6f2AhWiyYUKHTVYBygQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25#imgrc=2oaPEIXe-7gq8M)

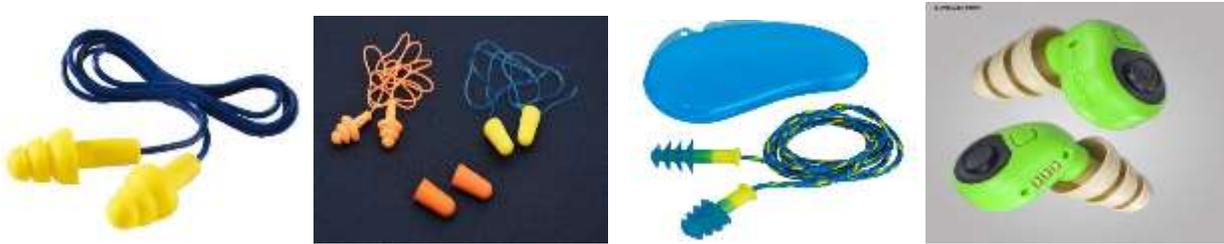
### ⊖ Equipements de protection individuelle pour les oreilles (≈1%)

L'une des causes du non bien-être des ouvriers est la nuisance sonore dans leur site d'intervention et même dans leur environnement social. Pour cela, il faut se protéger contre cela afin que le moral reste au beau fixe, et afin d'éviter toute détérioration irréversible de l'appareil auditif. Nous le faisons avec les équipements de protection individuelle (**EPI**) dénommés aussi les protecteurs individuels contre le bruit (**PICB**). Donc, pour éviter les conséquences néfastes contre les PICB, on a recours à 2 types d'équipements qui sont :

- **Les bouchons d'oreilles :**

Les bouchons d'oreille ou "Stop-bruit", sont aisément acceptés par les ouvriers car ils ne le mettent pas dans une situation gênante, mais sont efficaces pour atténuer les sons. Ils peuvent être portés en les introduisant dans le canal auditif en continue ou par intermittence. Ce sont des équipements d'une seule utilisation ou de plusieurs utilisations jusqu'à leur détérioration. Généralement, ils sont fabriqués en 4 matériaux non nocifs pour la santé et non-allergisants, à savoir le caoutchouc, la mousse,

la silicone médicale et la résine acrylique : cependant leurs propriétés acoustiques sont différentes.



**Figure 26** : Différents bouchons d'oreilles ou stop-bruit

Source : [search?q=bouchons+d%27oreilles&client=avast-a-1&xsrf=APq-WBt1NMf8MzzMjVxLFs27VEvkKbaXUw:1646314940988&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwixofuJiar2AhWPQEEAHUKOBwEQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=w3PSEyf-g8WOWM](https://www.google.com/search?q=bouchons+d%27oreilles&client=avast-a-1&xsrf=APq-WBt1NMf8MzzMjVxLFs27VEvkKbaXUw:1646314940988&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwixofuJiar2AhWPQEEAHUKOBwEQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=w3PSEyf-g8WOWM)

- **Les casques anti-bruit :**

Le casque anti-bruit est un accessoire de protection auditive professionnelle permettant d'atténuer fortement les nuisances sonores liées aux décibels.

Les équipements anti-bruit permettent de filtrer les bruits nuisibles et contribuent également à l'atténuation des perceptions auditives des alarmes ou avertissements. Le confort de vos salariés est important. Il conditionnera la qualité de son travail et donc favorisera sa productivité.



**Figure 27** : Casques anti-bruit

Source : [search?q=casque+anti-bruit+140+db&client=avast-a-1&xsrf=APq-WBsDMkMIGhJ6Dk9krWww\\_tsS0yWifg:1646316392669&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj23pa-jqr2AhVbivOHHc35DFQQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=4fPpIoY82JRXeM](https://www.google.com/search?q=casque+anti-bruit+140+db&client=avast-a-1&xsrf=APq-WBsDMkMIGhJ6Dk9krWww_tsS0yWifg:1646316392669&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj23pa-jqr2AhVbivOHHc35DFQQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=4fPpIoY82JRXeM)

### ⊖ Equipements de protection individuelle pour le corps (**≈19%**)

Ils sont divers et diversifiés et fabriqués de matériaux anti allergie. Quand on parle d'EPIC, on insinue les équipements protégeant l'individu contre tout incident pouvant avoir lieu, et les équipements protégeant l'individu contre toute détérioration de l'état de santé après l'incident. Ci-dessus quelques exemples montrant les différents EPIC.



**Figure 28** : Exemples de EPIC

Source : <https://www.vetementpro.com/content/51-definition-epi>

### ⊖ Equipements de protection individuelle pour les voies respiratoires (**≈10%**).

L'utilisation d'un appareil de protection respiratoire (**APR**) est destinée à prévenir l'inhalation d'agents biologiques. Ce risque peut se présenter dans différents secteurs professionnels (secteur de l'assainissement, secteur de la santé).



**Figure 29** : Exemples de dispositifs de protection respiratoires

Source : [search?q=Equipements+de+protection+individuelle+pour+les+voies+respiratoires&client=avast-a-1&ssxsr=APqWBSx18i5hnpkxtwX3LGeSYpg5uL3A:1646318580385&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUK Ewjomq7Rlqr2AhXYiPOHHXbZAmOQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=N376yRwPhrVWDM](https://www.google.com/search?q=Equipements+de+protection+individuelle+pour+les+voies+respiratoires&client=avast-a-1&ssxsr=APqWBSx18i5hnpkxtwX3LGeSYpg5uL3A:1646318580385&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUK Ewjomq7Rlqr2AhXYiPOHHXbZAmOQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1093&bih=500&dpr=1.25#imgrc=N376yRwPhrVWDM)

⊖ Le reste étant les localisations multiples.

# Chapitre 3

## *Risques psycho-sociaux dans le milieu du génie des procédés*

### **3.1 Les risques psycho-sociaux et la rentabilité de l'entreprise :**

En plus des risques et des dangers purement physiques causant des accidents de travail, des handicapés et des morts, il y a un autre phénomène qui agit lourdement sur le rendement des travailleurs et sur la rentabilité de l'entreprise elle-même, qu'elle soit PME ou PMI en génie des procédés, c'est le *risque psycho-social (RPS)*. Ce risque étant purement psychique et mental qui apparaît dans une industrie productive, il est dû à un *stress* lié à l'environnement dans l'usine ou familial, à un *harcèlement* moral ou sexuel de la part d'un chef ou d'un responsable, à un *épuiement* professionnel (burn-out) dû à la routine et à un milieu malsain, à des *tensions* entre travailleurs dues à des confrontations répétées pour diverses raisons, à des *dépressions et anxiétés*, et bien d'autres...

Tous ces signes psychologiques qui apparaissent à un moment donné peuvent provoquer un épuiement physique, psychique ou émotionnel et entraîner des complications sur le plan médical. Ils sont dus à :

- Une non reconnaissance des compétences du travailleur de la part du supérieur,
  - Une absence d'indépendance de l'intervenant vis-à-vis du reste du groupe,
- Une insécurité dans le travail,
  - Un milieu et entourage détérioré,
- Une absence d'assistance sociale,

- Une fardeau trop importante dans son poste,
- Un manque de considération de ses tâches,
- Des conflits professionnels.

### **3.2 Signes des risques psycho-sociaux :**

Les risques psycho-sociaux génèrent un dysfonctionnement considérable de l'entreprise et n'épargnent aucun service, département ou direction ; ils génèrent un absentéisme, une mauvaise ambiance dans le travail, un turnover, des conflits et bien d'autres.

Pour ces raisons, avant d'arriver là, il est souhaitable de les prévenir à l'avance et la prise en charge par la direction est devenue un devoir incontournable. Les psychologues et les psychiatres de l'entreprise se basent sur des signes très visibles qui apparaissent sur les individus.

Ils prennent naissance sous l'effet des mutations du monde du travail telles que la complexité grandissante des tâches, la réduction des temps de repos, l'individualisation du travail ou encore les exigences accrues de la clientèle.

La prise en compte des risques psycho-sociaux est devenue incontournable. Les principaux signes d'apparition des risques psycho-sociaux qui engendrent une psychose et une atmosphère malsaine dans les usines et entreprises sont :

- “ *L'ivritabilité,*
- “ *Nervosité,*
- “ *Manque de sommeil,*
- “ *Troubles de concentration,*
- “ *Palpitations cardiaques,*

“ *Fatigue permanente*

“ *Et bien d'autres...*



**Figure 30** : Images représentatives d'un RPS

Source : [search?q=RPS&sr=APq-WBtKpd7fxGbJseAsDcN-03VcZnS0dw:1646463942329&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjPyquTtK72AhWIN8AKHTuOB5IQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1093&bih=526&dpr=1.25](https://www.inrs.fr/risques/psychosociaux/ce-qu-il-faut-retenir.html)

Une enquête effectuée en France que nous avons tirée d'un site du Net, montre certaines statistiques que nous étalons ci-dessous car étant très proches de ce qui se passe en Algérie.

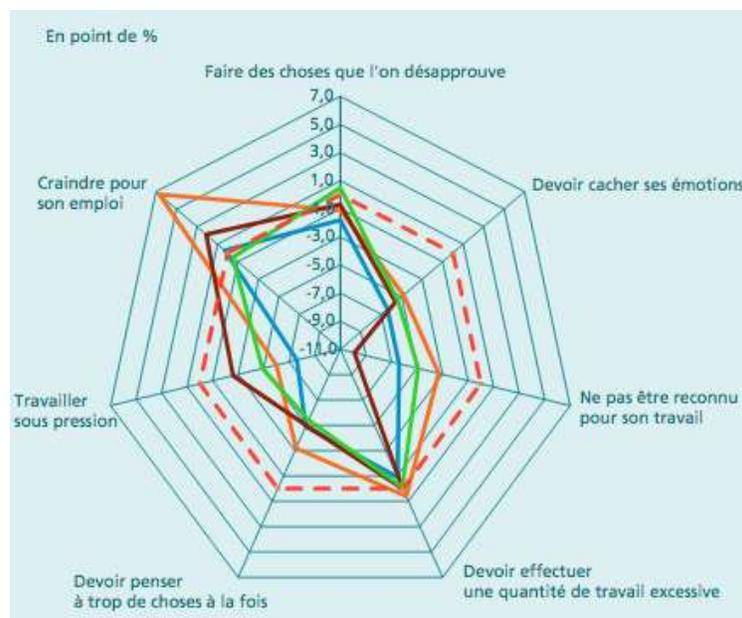
**Tableau 5** : Quelques chiffres des risques psycho-sociaux tous secteurs

<b>Statistiques en pourcentages sur les risques psycho-sociaux</b>			
* Personnes déclarant ne pas avoir le temps nécessaire et dépêchant à tout moment	<b>45%</b>	*Personnes ayant eu certains comportements agressifs ou hostiles pendant leur travail	<b>30%</b>
* Personnes cachant leurs sentiments envers leur entourage pour ne pas être sanctionné	<b>27%</b>	*Personnes ayant demandé des aides aux autres personnes en cas d'accident ne sachant pas quoi faire	<b>25%</b>
* Personnes effectuant certaines tâches contre leur propre gré	<b>9%</b>	*Personnes ayant peur de perdre leur emploi	<b>20%</b>

Source : <https://www.inrs.fr/risques/psychosociaux/ce-qu-il-faut-retenir.html>

Le graphique ci-dessous résume l'évolution des risques psycho-sociaux qui détériorent la rentabilité et le rendement du personnel dans

la fonction publique à titre d'exemple. La ligne orange en pointillés montre l'état normal lorsque le personnel ne présente aucun signe de RPS et est utilisée comme repère. La première constatation à faire du graphique c'est le RPS de la *"Peur de perdre son emploi"* ; que ce soit pour les fonctionnaires au niveau national (ligne en continu orange : 7%), le secteur privé (ligne marron : 2%), les fonctionnaires hospitaliers (ligne noire : 0,5%), les fonctionnaires d'état (ligne bleue en continu : 0,5%), tous développent ce type de risque. Le RPS *"Devoir effectuer une quantité de travail excessive"* se classe en deuxième position avec des pourcentages moindres que le premier risque psycho-social ; tous les types sont proches de la normale, ne dépassant pas 1% de l'effectif.



**Figure 31** : Graphique représentatif de l'évolution des risques psycho-sociaux dans la fonction publique

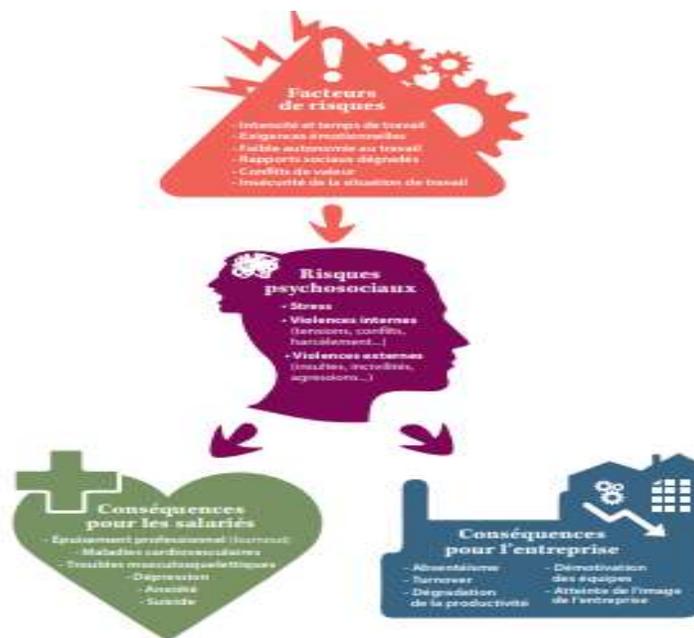
Source : <https://www.santetravail-fp.fr/risques-psychosociaux/comprendre/la-rps-de-quoi-parle-t>

Nous résumons par cette représentation ci-dessous l'acheminement des risques psycho-sociaux à partir de leur apparition jusqu'aux conséquences qu'ils engendrent comme les dégâts et les

disfonctionnements au niveau des entreprises et sites de fabrication et de production.

Devant des situations semblables engendrant des conséquences incommensurables plus graves parfois que les risques accidentels, il ne reste que de s'engager dans une démarche préventive durable, permanente et perpétuelle pour justement éviter que ce genre d'incidents psychiques et moraux ne se reproduisent de nouveau.

Il faudrait donc assurer *une qualité de vie, un bien-être et une responsabilité sociale* au travail de la part des entreprises.



**Figure 32** : Représentation graphique du déroulement d'un RPS

Source : inrs, maux psycho-sociaux et prise en charge, ED 6349, Avril 2020

Une prévention s'impose donc et une démarche à suivre est obligatoire une fois que l'événement ait lieu même si la réglementation en vigueur oblige les responsables à agir normalement bien avant. Quatre circonstances se présentent alors comme suit :

### ● **A l'instant de l'estimation et appréciation des risques :**

Cette circonstance se présente souvent lorsque une nouvelle conception, une modification, un changement de process s'imposent au niveau de l'unité. Les responsables doivent être aussi habiles que possible de prévoir à l'avance et d'estimer l'apparition des risques puis prendre des mesures nécessaires.

### ● **A l'instant de l'évaluation des risques :**

Cette circonstance a lieu lors d'une situation réelle existante, c'est-à-dire lorsque les faits sont déjà là et que les mesures d'estimation et d'appréciation ne peuvent plus s'appliquer et qu'il est trop tard de prévoir ou de prévenir quoi que ce soit.

### ● **A l'instant d'un signalement d'alerte :**

La situation d'une alerte aux risques d'un RPS peut se faire à n'importe quel niveau hiérarchique de la part des personnes exposées aux RPS qui signalent et exposent des situations anormales au niveau des unités. Des disputes et conflits peuvent alors apparaître suite à des tensions. Cela engendre au cas où rien n'est entrepris à des absences, des situations de mal-être, des provocations et des harcèlements entre le personnel.

### ● **A l'instant d'un préjudice à la santé humaine :**

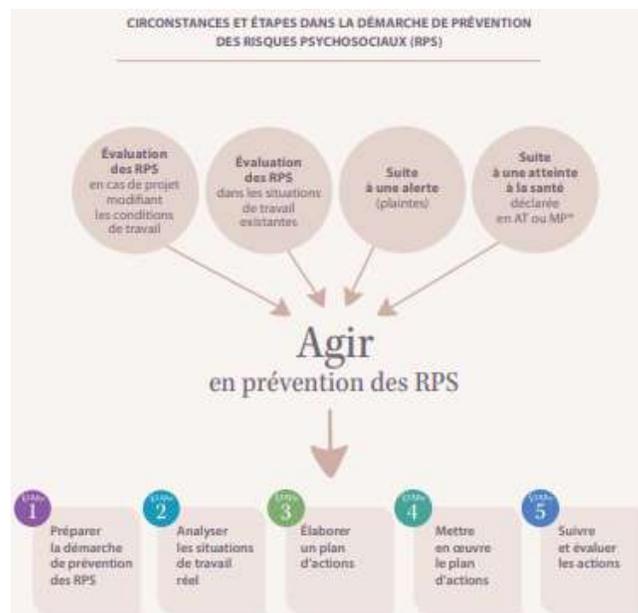
Cette situation est très proche de la précédente c'est à dire l'alerte, elles diffèrent seulement sur le statut juridique. Cette circonstance a lieu sur site suite souvent à des altercations verbales voire même physiques entraînant des crises de pleurs, des évanouissements, des cris, des injures et des insultes.

### 3.3 Les étapes de prévention des RPS :

Les 4 circonstances d'existence des risques psycho-sociaux aboutissent d'une façon inéluctable à des agissements de prévention. Elles sont, d'après les spécialistes dans le domaine, au nombre de 5 étapes de prévention qui sont :

- 😊 Préparation de la démarche,
- 😊 L'analyse de la situation,
- 😊 L'élaboration d'un plan,
- 😊 La mise en œuvre du plan,
- 😊 L'évaluation des actions.

Le schéma ci-dessous tiré d'un livre professionnel représente donc les étapes de prévention d'un RPS.



**Figure 33 :** Représentation des étapes de prévention d'un RPS  
Source : Source : inrs, maux psycho-sociaux et prise en charge, ED 6349, Avril 2020

### **3.3.1 Préparation de la démarche :**

Tout en protégeant les intervenants, et afin d'aboutir à un plan d'actions, il faut obligatoirement suivre une réglementation élaborée essentiellement par les intervenants afin qu'elle soit commune à toute situation d'un RPS ; cette réglementation doit être approuvée par l'employeur. Sa réussite dépend bien entendu de certains critères qui, sans eux, il est impossible de parvenir à un succès.

- Un comportement et une conduite axée sur le travail,
- Une démarche participative de la totalité des types du personnel,
- Participation obligatoire du service santé,
- Choix du personnel interrogé dans l'enquête,
- Choix du contexte et de la conjoncture qui seront analysées,
- Une garantie et une promesse de l'employeur,
- Une formalisation de ces critères de cette démarche par écrit

### **3.3.2 L'analyse des conditions et circonstances :**

Le pari de cette phase est de constater et de reconnaître les facteurs des risques psycho-sociaux, mais pas seulement, en plus, de mentionner les choses qui fonctionnent correctement.

Mais avec quels outils et quelles méthodes détecter l'exagération de l'intensité de travail, la maîtrise des émotions, la faiblesse de l'autonomie d'une personne vivant un RPS, la dégradation des relations entre personnels, les oppositions de distinction, de mérite et de qualité et bien autres ?

Tout se base sur le "*Recueil des informations et des données de l'RPS !*"  
Avant tout, il faut mener des entretiens à tous les niveaux. *L'institut*

*national de recherche et de sécurité* français qui est une institution reconnue mondialement par ses travaux a proposé des outils et des méthodes de démarches qui sont les suivants :

♣ **L’outil “RPS-DU” :**

Il s’agit là d’un questionnement qui se base sur un planning quadrillé de 26 questions destinées à un ensemble de travailleurs relatives aux risques psycho-sociaux, discuté collectivement.

♣ **L’outil “Faire le point RPS” :**

Cet outil qu’on peut trouver sur le site de l’INRS, permet en ligne de répondre à 41 questions relatives à l’évaluation des risques psycho-sociaux qu’il classe par niveaux et par catégories pour permettre de porter des priorités dans leur traitement.

♣ **Démarche d’enquête paritaire :**

En cas d’événements graves d’atteinte à la santé tels les suicides, les assassinats, et les disparitions inexplicables sur le site, une délégation d’enquête paritaire est mise sur pieds à laquelle sont données toutes les prérogatives pour aboutir à une explication de l’événement.

♣ **Marques méthodologiques :**

La première étape consiste à déterminer par la commission si l’événement est en relation avec le travail sur site pour le considérer RPS. Puis ensuite, l’autorisation de mener une analyse est délivrée.

#### **♣ Elaborer un questionnaire :**

Des questionnaires tous prêts existent au niveau des institutions de prévention et de sécurité professionnelle, il suffit de les adapter à l'unité de fabrication et de production du génie des procédés pour compléter le recueil d'informations.

#### **♣ Opérer des observations sur le site :**

Visiter le site de travail permet à la commission de constater réellement les conditions de travail qui ont abouti au RPS ; cela complète les connaissances et la compréhension de l'événement. Cela permet à la commission de détecter certains points non abordés par les salariés sur les questionnaires.

#### **♣ Procéder à l'analyse des documents :**

Il suffit de vérifier encore une fois la bonne foi et la justesse des informations récoltées auprès des travailleurs pour les valider définitivement sans risques d'oubli ou de mise à l'écart.

#### **♣ Faire une synthèse :**

Par thèmes, on regroupe toutes les informations recueillies pendant les enquêtes, les questionnaires, les entretiens et les observations. Une liaison entre les différents risques est alors élaborée pour connaître les conséquences qui peuvent avoir lieu ou qui sont susceptibles d'avoir lieu.

### **3.3.3 Structuration d'un programme d'actions :**

Le programme d'actions est élaboré une fois que les étapes mentionnées auparavant dans ce document ont été toutes suivies à la

lettre. Des propositions d'actions sont alors préparées par la commission, elles sont alors affinées et complétées par les travailleurs en plénière de préférence. Le programme d'actions ne doit pas se baser sur des généralités ou des banalités mais sur des actions concrètes, précises et bien ciblées et surtout bien ajustées aux situations de l'entreprise, le contenu est comme suit :

- ⊖ L'état, le contexte et les circonstances de travail qui pose problème,
- ⊖ Le l'échantillon représentatif d'actions à réaliser,
- ⊖ Les visées et les buts à atteindre,
- ⊖ Les individus à choisir selon leur compétence,
- ⊖ Le coût du plan élaboré,
- ⊖ Les temps pour atteindre les objectifs du plan,
- ⊖ La manière d'informer les travailleurs sur les mesures prises.

#### **3.3.4 La mise en œuvre du programme :**

L'acheminement et l'avancée du programme sont exécutés selon un planning et un tableau de bord dont l'employeur est le premier responsable avec le soutien des différents intervenants de l'unité.

#### **3.3.5 L'évaluation des actions :**

Le but de cette 5<sup>ième</sup> étape est d'analyser l'efficacité, la portée et le rendement de cette démarche, faire des rectificatifs et des additifs du dernier moment. Des effets de cette démarche doivent être recherchés et identifiés comme :

- > Evoluer la situation des salariés,
- > Modifier les situations de travail pour éviter les RPS,

- > Augmenter les ressources,
- > Réduire autant que possible les facteurs de risque des RPS,
- > Améliorer la santé psychique des ouvriers selon des méthodes bien connues par les psychologues,
- > Evoluer les performances de l'unité par la création des évènements récréatifs de distraction.

## *Conclusion*

L'estimation des risques et des dangers dans le secteur industriel dans diverses unités de fabrication et de production n'est pas une chose aisée et facile. Elle est tellement compliquée qu'elle devient ces dernières décennies une science à part entière à cause de l'inter-connectivité d'un nombre diversifiés de facteurs qui agissent simultanément. Pour cela, une certaine compétence est demandée pour maîtriser ce domaine. Des connaissances des sciences et des technologies de fabrication, d'élaboration et de construction doivent être domptées et domestiquées pour prévoir tout événement néfaste à la santé et la survie de l'être humain.

La maîtrise des risques fait appel à un nombre important de disciplines, c'est un domaine que la mondialisation, l'irruption brutale d'Internet rend de plus en plus complexe et de plus en plus incontournable.

Travailler dans ce domaine et devenir un expert exige aussi, non seulement une connaissance très approfondie des textes législatifs qui gèrent ces situations, mais aussi les normes internationales de fonctionnement des divers process, équipements et machines des fabriques et des usines de production qui évoluent sans cesse avec l'avancée des technologies. Ceux-ci exigent des formations théoriques et pratiques continues ainsi que des mises à jour des connaissances et des retours d'expérience.

La prise de décision finale par les responsables de la sécurité industrielle lors d'un événement à risques handicapant ou mortel est donc une responsabilité très grande et difficile.

## *Références et sites du Net utilisés pour la rédaction de ce document*

1. Guy Dautret de la moricière, **“Les risques chimiques”**, l’usine nouvelle, Edition Dunod, 376 pages, 2011
2. Nichen Margossian, **“Le règlement Reach”**, l’usine nouvelle, Edition Dunod, 288 pages, 2007
3. Nichen Margossian, **“Aide-mémoire du risque chimique”**, l’usine nouvelle, Edition Dunod, 296 pages, 2011
4. Emilian Koler, **“Dictionnaire encyclopédique du génie des procédés”**, l’usine nouvelle, Edition Dunod, 520 pages, 2006
5. [https://www.google.com/search?q=PRATIQUE+DE+LA+PR%C3%89VENTION+DES+RISQUES&tbm=isch&hl=fr&chips=q:pratique+de+la+pr%C3%A9vention+des+risques,online\\_chips:principes+g%C3%A9n%C3%A9raux:3eXRpy65OHA%3D,online\\_chips:risques+chimiques:Xsd0zX\\_6SU4%3D&sa=X&ved=2ahUKEwjp35iJ6Jj2AhXD0OAKHR\\_JBooQ4lY0AHoECAEQHQ&biw=1079&bih=526](https://www.google.com/search?q=PRATIQUE+DE+LA+PR%C3%89VENTION+DES+RISQUES&tbm=isch&hl=fr&chips=q:pratique+de+la+pr%C3%A9vention+des+risques,online_chips:principes+g%C3%A9n%C3%A9raux:3eXRpy65OHA%3D,online_chips:risques+chimiques:Xsd0zX_6SU4%3D&sa=X&ved=2ahUKEwjp35iJ6Jj2AhXD0OAKHR_JBooQ4lY0AHoECAEQHQ&biw=1079&bih=526)
6. <https://www.malakoffhumanis.com/sinformer/prevoyance/identification-et-prevention-risques-psychosociaux/>
7. <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil65>
8. <https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fec56229aec51f1baff1d-185c3068e22352c56024573e929788ff.ssl.cf1.rackcdn.com%2Fattachments%2Flarge%2F5%2F4%2F0%2F000033540.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.librairiedialogues.fr%2Flivre%2F637953-guide-pratique-des-risques-professionnels-cara--nichen-margossian-dunod&tbnid=OwpZzKsO4W4ppM&vet=12ahUKEwiv1qLJ55j2AhXS>

yqQKHf1vDmAQMygGegUIARDAAQ..i&docid=Gm3BXrzZk0X1rM&w=400&h=570&itg=1&q=PRATIQUE%20DE%20LA%20PR%C3%89VENTION%20DES%20RISQUES&ved=2ahUKEwiv1qLJ55j2AhXSyqQKHf1vDmAQMygGegUIARDAAQ

9. Claire Blondin Séguineau, **“Evaluation des risques professionnels”**, Edition Afnor, 187 pages, 2007
10. Ministère du travail et de la santé, **“Maitriser les risques professionnels”**, Edition la documentation française, 108 pages, 2012
11. D.R. Coubernan, **“ Conditions de travail, évaluation des risques et management de la sécurité”**, Edition l’Harmattan, 286 pages, 2014
12. Philippe Malingrey **“ Cadre juridique de prévention et de la réparation des risques professionnels”**, Edition Tec et Doc, 175 pages, 2008
13. Plus tous les liens des sites cités sous les figures.

## *Table des matières*

<i>Chapitres</i>	<i>Pages</i>
Préambule	2
Introduction	4
Chapitre 1 Analyse des risques industriels	7
1.1 Dépistage, détection et délimitation du lieu d'incident	8
1.1.1 Méthode de suivi direct de l'opérateur	9
1.1.2 Méthode du procédé délimité	10
1.1.3 Méthode de suivi de l'agent chimique	12
1.1.4 Critères de la sélection de la méthode	15
1.2 Reconnaissance exploration et investigation du type de l'incident	16
1.2.1 Expositions aux produits chimiques	21
1.2.2 Contextes et circonstances dangereux	23
1.2.3 Conjonctures risquées et dangereuses	24
1.2.4 Techniques et démarches de recherche des risques et dangers	25
1.3 Evaluation et appréciation des périls	28
1.3.1 Progression, approche et itinéraire de l'évaluation	28
1.3.2 Normes et règles de l'appréciation et de l'évaluation	28
1.3.3 Paramètres prépondérants de l'évaluation	28
1.3.4 Réglementation des préférences d'actions des incidents	30
Chapitre 2 Usage de la prévention des risques et des dangers	32

2.1	Buts et visées de la prévention	32
2.2	Recherche des moyens réalisables de la prévention	34
2.2.1	Manœuvre sur l'emplacement d'un endroit risqué	34
2.2.2	Manœuvre sur un produit chimique nocif	35
2.2.3	Manœuvre sur les circonstances de l'incident	35
2.2.4	Manœuvre sur l'exposition et le contact direct	36
2.2.5	Actions sur les préjudices et les blessures	37
2.3	Les groupes de mesures et de décisions préventives	37
2.3.1	Mesures de substitution et de remplacement	38
2.3.2	Suppression d'un agent pendant une phase d'activité	39
2.3.3	L'éloignement	41
2.3.4	Le confinement	42
2.3.5	Protections contre les projections	43
2.3.6	L'interception des diffusions et émanations des gaz et Poussières	44
2.3.7	Inspection de l'environnement et vigilance	46
2.3.8	Protection contre les détonations et déflagrations	48
2.3.9	Risques des équipements, des matériels et des appareils d'interventions manuelles	49
2.3.10	Les interventions préventives	50
2.3.11	La protection individuelle EPI	51
Chapitre 3 Risques psycho-sociaux dans le milieu du génie des Procédés		58
3.1	Les risques psycho-sociaux et la rentabilité de l'entreprise	58
3.2	Signes des risques psycho-sociaux	59
3.3	Les étapes de prévention des RPS	64
3.3.1	Préparation de la démarche	65

3.3.2 L'analyse des conditions et circonstances	65
3.3.4 La mise en œuvre du programme	68
3.3.5 L'évaluation des actions	68
Conclusion	70
Références	71
Table des matières	73